

ANEXO I - MEMORIAL DESCRITIVO TERMO DE REFERÊNCIA

DO OBJETO DA LICITAÇÃO

CONTRATAÇÃO DE EMPRESA DE ENGENHARIA PARA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE FORNECIMENTO, IMPLANTAÇÃO, MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO DE EQUIPAMENTOS E TECNOLOGIAS AVANÇADAS, PARA ADEQUAÇÃO E MODERNIZAÇÃO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS (ETE) DA SEDE DO MUNICÍPIO DE TAQUARITINGA/SP, CONFORME OS TERMOS CONSTANTES NO EDITAL E ANEXOS.

ÍNDICE

1. JUSTICATIVA	2
2. OBJETO	3
3. METODOLOGIA DE TRABALHO	3
4. ATIVIDADES A SEREM EXECUTADAS	11
5. EQUIPE TÉCNICA	24
6. PRAZOS	27
7. VALOR ESTIMADO	28
8. DISPOSIÇÕES FINAIS	28
9. ESPECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS E EQUIPAMENTOS	29
10. ANEXOS	53

1. JUSTIFICATIVA

A Estação de Tratamento de Esgotos – ETE Sede, denominada Centro Ecológico de Processamento de Esgoto - CEPE - "Engº José Renato (Zeco) Veiga", sob concessão de direito real de uso do Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Taquaritinga - SAAET, através da Lei Municipal nº 4.260, de 20 de maio de 2.015, foi concebida para tratamento de esgotos através da associação em série de reatores anaeróbios de fluxo ascendente, seguidos de filtros percoladores de alta taxa. Como unidades periféricas necessárias para operação da ETE existem a etapa de tratamento preliminar, a Estação Elevatória de Esgotos, a etapa de desinfecção do efluente tratado e o sistema de desaguamento mecanizado de lodo, destinado ao condicionamento final do excesso de lodo produzido através da redução de sua umidade.

Em virtude dos diversos problemas operacionais existentes na ETE e da falta de eficiência no sistema de tratamento, faz-se necessário a intervenção imediata visando a resolução dos mesmos. Para tanto, foram contratados serviços de consultoria de empresas especializadas, onde se obteve um levantamento técnico de todos os defeitos existentes na ETE, avaliando-se capacidade hidráulica das unidades de tratamento, vazão atual afluente à ETE, capacidade de tratamento e respectivas eficiências das unidades de tratamento e as necessidades de manutenção dos equipamentos.

Nos estudos efetuados pela empresa "Guariglia Peres Consultoria e Projetos", foram também apontados uma série de medidas técnicas a serem tomadas com o intuito de adequar o sistema de tratamento atual, divididas em três momentos distintos: imediato, curto prazo e médio prazo.

Mediante estas informações e análise técnico-financeira desta Autarquia, decidiu-se pelo atendimento primeiramente às necessidades urgentes, referentes às ações imediatas e de curto prazo do relatório.

Para garantir a eficiência do processo a ser implantado, o SAAET pretende contratar uma empresa especializada e capacitada para a execução dos serviços de adequação e modernização da estação, objetivando tornar o sistema mais autônomo, garantindo segurança ao processo de tratamento e principalmente segurança aos operadores.

2. OBJETO

CONTRATAÇÃO DE EMPRESA DE ENGENHARIA PARA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE FORNECIMENTO, IMPLANTAÇÃO, MANUTENÇÃO E OPERAÇÃO DE EQUIPAMENTOS E TECNOLOGIAS AVANÇADAS, PARA ADEQUAÇÃO E MODERNIZAÇÃO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS (ETE) DA SEDE DO MUNICÍPIO DE TAQUARITINGA/SP, CONFORME OS TERMOS CONSTANTES NO EDITAL E ANEXOS.

3. METODOLOGIA DE TRABALHO

3.1. INTRODUÇÃO

Segundo o estudo realizado pela empresa consultora "Guariglia Peres Consultoria e Projetos", baseando-se nos dados operacionais da ETE verificou-se que a vazão afluyente em 2017 atinge valores médios da ordem de $Q_{méd}$: 155 L/s com valores de pico da ordem de $Q_{máx}$: 270 L/s.

Foram também refeitas as projeções demográficas baseados em dados do IBGE e calculadas as vazões de esgoto, que são compatíveis com os valores reais aferidos na ETE. Por tanto foram definidos por esta autarquia para efeito de contratação o cenário conservador exposto pela consultoria que estabelece as seguintes projeções de vazão:

Vazão média (2017): 155 L/s
Vazão máxima (2017): 270 L/s
Vazão média (2037): 185 L/s
Vazão máxima (2037): 285 L/s

Ainda no mesmo estudo, foi apresentado um plano de ação a ser implementado que é sintetizado nas tabelas a seguir (Tabela 1 e 2). Estas ações proporcionarão o atendimento pleno da vazão atual na eficiência almejada, bem como, atendimento para fim de plano para as novas unidades implantadas.

Na Tabela 1, as cores em verde apresentam as ações que serão executadas no contrato na íntegra. A cor em amarelo são ações que serão executadas no contrato, mas não na íntegra, no caso, se refere à implantação de apenas um equipamento de desidratação de lodo neste momento e não duas como aponta o estudo.

Tabela 1. Ações a serem executadas no contrato

INTERVENÇÕES PROPOSTAS PARA A ETE TAQUARITINGA			
AÇÕES			
IMEDIATAS	DE CURTO PRAZO	DE MÉDIO PRAZO	
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO BRUTO	Substituição dos 2 (3+1 reserva) conjuntos motorbomba existentes por 3 (2+1 reserva) conjuntos de menor capacidade. Uma das bombas será fornecida pelo SAAET.	Nada previsto	Nada previsto
	Implantação de sistema de automação da variação da vazão de recalque em função da variação de nível no poço de sucção		
	Implantação de Poço de visita e cessio com Grade grosseira em paralelo ou a montante do existente		
TRATAMENTO PRELIMINAR	A remoção da peneira mecanizada existente e a implantação de grades manuais nessa canal.	Construção de novo canal de gradeamento em paralelo ao existentes para implantação de nova peneira mecanizada (malha de 5 e 6 mm), com capacidade de atendimento das demandas até o final de plano. Esse canal deverá ter largura da ordem de 1,20 m para instalação dessa nova peneira. Nessa nova configuração definitiva, os dois canais existentes com grades de limpeza manual seriam utilizados apenas como by-pass nos eventos de manutenção da peneira mecanizada.	Nada previsto
	Imediação dos equipamentos e início de operação da caixa de areia que atualmente está desativada		
TRATAMENTO PRIMÁRIO (REATORES ANAERÓBIOS)	Remoção de areia das caixas de alimentação e do interior dos reatores; Desconstrução das tubulações de alimentação dos reatores.	Implantação de sistema de aplicação de alcalino para controle do pH nos reatores;	Implantação de mais um reator anaeróbio com as mesmas dimensões dos existentes, porém com diferente configuração de alimentação e coleta de efluentes.
TRATAMENTO SECUNDÁRIO (FILTROS PERCOLADORES)	Reforma dos dispositivos rotatórios de alimentação nos filtros; #Melhoria das condições de deslocamento do pivô central; #Mecanização para controle da rotação dos braços giratórios. Limpeza dos orifícios de distribuição do esgoto afluente.	Nada previsto	Nada previsto
DECANTADORES SECUNDÁRIOS	Manutenção e recuperação dos raspadores de lodo	Nada previsto	
EE RECIRCULAÇÃO DE EFLUENTES PARA FILTROS PERCOLADORES	Reativação dessa estação elevatória	Nada previsto	Implantação de mais um decantador similar às unidades existentes
EE DESCARTE DE LODO AERÓBIO	Reativação dessa estação elevatória	Nada previsto	Aumento da capacidade de variação com a substituição dos conjuntos motorbomba.
SISTEMA DE DESINFECÇÃO	Substituição ou reforma dos tanques estacionários de hipoclorito de sódio; Verificação das condições de operação das bombas dosadoras Ativação do sistema de desinfecção	Nada previsto	Nada previsto
SISTEMA DE CONDICIONAMENTO DE LODO	Melhorias gerais nas instalações existentes	Desativação da centrífuga existente e implantação de duas centrífugas de maior capacidade Implantação de novo sistema de preparo e dosagem de polímero (preparadores automáticos de solução)	Nada previsto
SISTEMA FÍSICO-QUÍMICO PARA REMOÇÃO DE FÓSFORO	Nada previsto	Nada previsto	Implantação

A implantação do sistema de remoção de fósforo, que é uma ação de médio prazo, será executada no contrato, objetivando, além da remoção do nutriente, prover o sistema de uma segurança adicional para garantir a qualidade do esgoto tratado, uma vez que algumas unidades de tratamento estão operando com vazões atuais próximas do limite de sua capacidade.

Tabela 2. Vazões atendidas por cada unidade de tratamento.

UNIDADE DE TRATAMENTO	PROJETO ORIGINAL	A SER IMPLANTADO	AÇÃO
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA	1 x 300 L/s	2 x 150 L/s	Escalonamento da vazão
CESTO MECANIZADO EEE	NÃO TEM	300 L/S	Sistema Novo Automático
CANAL PRÉ TRATAMENTO MECANIZADO	NÃO TEM	300 L/S	Sistema Novo Automático
REATORES ANAERÓBIOS	210 l/s		Manutenção/Adequação
FILTROS PERCOLADORES	210 l/s		Manutenção
DECANTADORES SECUNDÁRIOS	210 l/s		Manutenção
TRATAMENTO TERCIÁRIO	NÃO TEM	185 L/S	Sistema Novo Automático
DESINFECÇÃO	210 L/S		Manutenção
TRATAMENTO DE LODOS	1 M ³ /H	8 M ³ /H	Sistema Novo

Buscando adequar as condições sanitárias do local, o SAAET pretende modernizar e ampliar a capacidade de tratamento de algumas unidades de tratamento e assegurar a eficiência da ETE existente com a instalação de equipamentos de última geração e, ainda, se adequar às normas de segurança do trabalho vigentes.



Figura 01 – Foto aérea da ETE Sede – Agosto/2019

3.2. SERVIÇOS DE FORNECIMENTO, INSTALAÇÃO, OPERAÇÃO E OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

3.2.1. A contratada deverá fornecer, instalar, operar, monitorar e executar a manutenção da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE). Finalizado a etapa de implantação a ETE deverá atender à legislação ambiental e aos parâmetros definidos pelo SAAET neste termo de referência, lançando o efluente em corpo d'água denominado "Ribeirão dos Porcos", em um ponto onde o mesmo é classificado como **Classe IV**, sendo que o mesmo corpo d'água passa a ser **Classe III** aproximadamente 8 Km à jusante como mostrado na Figura a seguir (conforme Decreto Estadual nº 8.468/76 e Decreto Estadual nº 10.755/77).

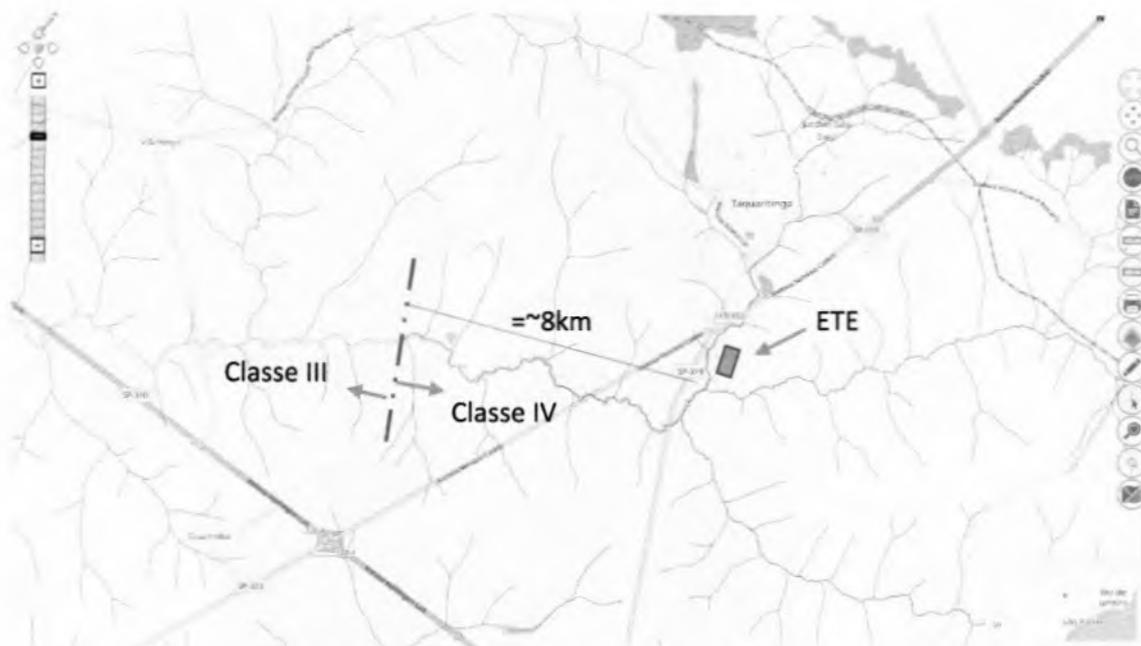


Figura 02 – Classificação do Ribeirão dos Porcos – Agosto/2019

Tabela 3- Parâmetros do Afluente e do Efluente à ETE

VAZÕES (médias e máximas)	Parâmetros de entrada–Esgoto Bruto (típico)	Parâmetro de Saída - Efluente (Máximos Permitidos)
240 l/s a 300 l/s	DBO5: 300 - 450 mg/L	DBO: ≤ 60 mg/L ou > 80%
	DQO: 700 - 1000 mg/L	DQO: ≤ 120 mg/L
	Sólidos Suspensos: 250 - 400 mg/L	Sólidos Suspensos ≤ 30 mg/L
	Coliformes fecais: >10 ⁷ UFC/100 mL	Coliformes fecais: ≤ 1.000 UFC/100 mL
	Fósforo Total: 6 - 10 mg/L	Fósforo Total ≤ 0,3 mg/L
	Sólidos sedimentáveis 20 mg/L	Sólidos sedimentáveis < 1 mL/L
	Óleo e graxas 110 mg/L	Óleo e graxas < 20 mg/L
	pH 6-9	pH 6-9

Os padrões de emissão são determinados pela Resolução CONAMA N°430/2011 – dispõe sobre condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução N° 357, de 17/03/2005 em conjunto com o Decreto Estadual 8.468/76.

3.2.2. A contratada será responsável pelo fornecimento e instalação de alguns equipamentos e operação de todo o sistema necessário ao pleno funcionamento e controle da ETE, doravante denominado Sistema de Tratamento, tais como: elevatória de esgoto, gradeamento, caixa desarenadora, peneira rotativa, reatores biológicos, flotor, decantador secundário, sistema de desinfecção, medidor de vazão de saída, sistema de desaguoamento mecanizado de lodo e demais que se fizerem necessários.

3.2.3 O Sistema de tratamento deverá ter monitoramento local e remoto, com a geração e transmissão dos dados para uma central, em local a ser definido pelo SAAET. Os dados transmitidos devem indicar e registrar as vazões e status da operação (*on/off*). Cabe à contratada providenciar os meios necessários para sua transmissão e arcar com os custos envolvidos de instalação.

3.2.4. O monitoramento da qualidade do efluente para avaliação do desempenho da estação e do cumprimento da legislação vigente deverá ser executado por meio de análises realizadas em laboratórios acreditados ISO/IEC 17025 e os relatórios, assim que concluídos, deverão ser entregues ao SAAET. Os parâmetros a serem avaliados, bem como sua forma de coleta e frequência, são os definidos na Tabela 04. Os custos referentes a essas análises serão de responsabilidade do SAAET. Em situação de ocorrência de anomalias no processo que tragam prejuízo ao tratamento, a Contratada, assim que tomar ciência, deverá encaminhar um técnico ao local para realizar o diagnóstico da anomalia, tomar medidas imediatas para sanar ou amenizar a ocorrência e comunicar imediatamente ao SAAET.

Tabela 4. Plano de monitoramento analítico

Parâmetro	Coleta	Ponto de coleta	Frequência
DBO5,20	Composta *	Esgoto bruto	Semanal
DBO5,20	Composta *	Esgoto tratado	Semanal
pH	Composta *	Esgoto tratado	Semanal
Sólidos sedimentáveis	Composta *	Esgoto tratado	Semanal
Sólidos suspensos totais	Composta *	Esgoto tratado	Semanal
Coliformes fecais	Composta *	Esgoto tratado	Quinzenal
Fósforo total	Composta *	Esgoto tratado	Semanal
DBO5,20	Simplex	Corpo receptor: jusante e montante	Mensal
pH	Simplex	Corpo receptor: jusante e montante	Mensal
Fósforo Total	Simplex	Corpo receptor: jusante e montante	Mensal

* As amostras compostas devem ser constituídas de pelo menos 4 alíquotas de volumes iguais, coletadas em intervalos iguais de si de 2 horas.

3.2.5. A supervisão de terceiros nas instalações dos equipamentos, calibração, ajustes, alinhamentos, programações e afins, que se fizeram necessários para o seu pleno funcionamento, incluindo-se os testes, necessários para o início de operação do Sistema de Tratamento, deverão ser realizados sem quaisquer ônus para o SAAET. As pessoas enviadas pelo fornecedor deverão estar habilitadas para efetuar a supervisão de todas as especialidades envolvidas (elétrica,

mecânica, instrumentação e afins), e ao final da instalação deverá ser emitido pelo fabricante um certificado de conformidade de procedimentos de instalação e montagem dos equipamentos, responsabilizando-se assim por qualquer falha futura provocada por problemas de instalação e montagem.

3.2.6. Compreende o escopo do contrato a execução de obras civis, elétricas e mecânicas necessárias para instalação e o fornecimento de toda a mão-de-obra, operação e manutenção. Os insumos necessários serão fornecidos pelo SAAET conforme orientação da contratada.

3.2.7. A contratada deverá elaborar e submeter à aprovação do SAAET o detalhamento do projeto das estruturas civis, mecânicas e elétricas, necessárias para a instalação do Sistema de tratamento.

3.2.8. A contratada deverá fornecer materiais e equipamentos nas melhores condições do mercado, atendendo plenamente às normalizações técnicas brasileiras em sua última atualização em vigor e às especificações técnicas e critérios de medição, deste termo e gerais do SAAET.

3.2.9. A Contratada deverá apresentar todo material e equipamentos a serem empregados no Sistema de tratamento para a aprovação da fiscalização do SAAET, antes de sua aplicação. As inspeções deverão se dar no fabricante, acompanhadas de realização de testes quando pertinentes.

3.2.10. Todos os equipamentos e materiais que venham a sofrer qualquer tipo de avaria durante a execução dos serviços, provocados por responsabilidade da contratada, que façam parte ou não do escopo desta contratação, deverão ser repostos sem ônus ao SAAET.

3.2.11. A contratada deverá fornecer ao SAAET lista completa e detalhada (nome, fabricante, ano de fabricação, nº série, modelo, etc.) dos equipamentos, instrumentos, programas, *software* e afins, incluindo-se manuais (traduzidos para o Português Brasileiro quando tratar-se de literatura estrangeira).

3.2.12. Todos os componentes e acessórios utilizados no Sistema de tratamento deverão ser de fácil localização para compras no momento em que necessitar de substituição e ter mercado futuro de no mínimo dez anos.

3.2.13. O SAAET, caso necessário, será responsável pela solicitação junto à concessionária do pedido de fornecimento de energia elétrica, providenciando a documentação solicitada, arcar com as taxas referentes ao pedido e com os custos de reforço e/ou execução da rede elétrica solicitadas pela concessionária

de energia.

3.2.14. A contratada, caso necessário, será responsável para obtenção do licenciamento ambiental da ampliação da instalação e operação da ETE e do módulo de elevação do esgoto (estação elevatória de esgoto) se este não for parte constituída do bloco de tratamento, assim como o pagamento das taxas e custo de obtenção de documentações necessárias ao processo.

3.2.15. O início dos serviços ocorrerá logo após a assinatura do Contrato e toda a documentação deverá ser entregue.

3.2.16. A Contratada deverá encaminhar ao SAAET, logo após a assinatura do Contrato, o projeto detalhado de todas as intervenções a serem realizadas no sistema de tratamento e as especificações técnicas de todos os equipamentos a serem ofertados, **em no máximo em 40 dias corridos** após liberação da ordem de serviços. O projeto em questão deverá estar acompanhado, no mínimo, do seguinte:

- Folha de dados técnicos dos equipamentos;
- Fluxograma geral de operação;
- Desenho dos componentes e/ou unidade da estação de tratamento, incluindo os desenhos de instalação e de conjunto.

3.2.17. Executar o projeto fielmente, dentro dos prazos previstos, todos os serviços, obedecendo as normas técnicas, legais e de segurança aplicáveis, em conformidade com as especificações.

3.2.18. Iniciar os trabalhos somente quando todos os recursos necessários (pessoal, material, equipamentos, acessórios e ferramentas, etc.) estiverem disponíveis para garantir a boa execução do objeto deste edital e sem comprometer sua conclusão e sem interrupção, dentro das melhores técnicas.

3.2.19. Providenciar o transporte das equipes, equipamentos, materiais, ferramentas e demais implementos, incluindo o carregamento e o descarregamento dos mesmos, uniformes e crachá de identificação para seus empregados, EPIs e EPCs necessários à execução dos serviços necessários para a realização do objeto deste Termo de Referência, conforme Especificações Técnicas.

3.2.20. Antes de iniciar os trabalhos, a contratada deverá apresentar, **em até 15 dias** corridos após a liberação da ordem de serviço, o cronograma de todas as atividades a serem realizadas para que a fiscalização designada pelo SAAET se

programe e exerça as atividades de acompanhamento dos serviços.

3.2.21. Realizar a pré-operação da ETE, colocando-a em condições operacionais adequadas, ou seja, os efluentes da ETE atendendo aos padrões estabelecidos na **Tabela 04** deste Termo de Referência.

3.2.22. São de responsabilidade do SAAET a segurança, a guarda e a conservação de todos os materiais, equipamentos, ferramentas, utensílios necessários à instalação da obra.

3.2.23. São de responsabilidade da CONTRATADA a conservação de todos os equipamentos pelo período que perdurar a pré-operação do sistema de tratamento.

3.2.24. Responsabilizar-se integralmente pelos serviços contratados nos termos da legislação vigente pertinente.

4. ATIVIDADES A SEREM EXECUTADAS

4.1. Gradeamento grosseiro mecanizado

Atualmente a retenção de sólidos grosseiros é realizada por um cesto imerso em um poço de visita na profundidade da chegada do emissário. A limpeza do cesto é feita manualmente pelos operadores através do içamento do mesmo e transferência dos resíduos manualmente para uma caçamba. Durante a execução da limpeza, enquanto o cesto está suspenso, os sólidos advindos do esgoto passam sem retenção e chegam aos equipamentos de bombeamento, podendo conferir danos ao seu bom funcionamento. Ainda, se o cesto não for limpo em uma periodicidade correta, pode ocorrer o entupimento da passagem gerando transbordo de esgoto.

Visando o correto funcionamento do sistema de bombeamento à jusante, deverá ser implantado outro sistema de gradeamento grosseiro (10-20 mm) diferente do funcionamento do cesto implantado atualmente. O equipamento deve funcionar de forma mecanizada e automática, por nível ou por tempo, trazendo segurança ao processo. O equipamento deve prever que em nenhum momento a passagem de esgoto fique livre para passar sólidos à jusante, evitando que o poço de sucção fique exposto a chegada de sólidos grosseiros que possam oferecer risco de danos aos conjuntos motobombas. **Vide especificações técnicas no capítulo 09.**

A estrutura do poço do cesto deve ser adequada para atender a nova disposição com o novo equipamento, garantindo acesso adequado para retirada dos

resíduos e manutenção do equipamento.

O fornecimento/montagem hidráulica deve ser feita no mesmo padrão existente no local.

O fornecimento/montagem elétrico deve ser feito no mesmo padrão existente no local utilizando marcas equivalentes aos componentes existentes nos painéis elétricos.

4.2. EE de esgoto Bruto Afluente

Para a estação elevatória do esgoto bruto afluente deverá ser implantada de forma imediata um sistema de automação que possa controlar a vazão de recalque dos conjuntos motobomba em função da variação de nível operacional no poço de sucção. À medida que o nível aumenta a vazão de recalque aumenta e à medida que o nível diminui a vazão de recalque diminui. Os valores das vazões de trabalho devem ser inseridos pelo operador na IHM – Interface Homem Máquina.

Para tanto deverão ser trocadas as 02 motobombas existentes no poço (1 + reserva, Q = 300 L/s) por 03 (três) conjuntos de menor capacidade (2 + reserva; Q = 150 L/s, H 24 m.c.a. e Potência de 75 CV), possibilitando o escalonamento da vazão de alimentação da ETE. Como o SAAET já dispõe de 01 (um) conjunto moto-bomba, caberá à contratada o fornecimento de apenas 02 (dois) conjuntos moto-bomba e a instalação dos 3 (três).

Deverá ser utilizado inversor de frequência e sensor de nível do tipo ultrassom no poço de sucção, sendo necessário a elaboração de um programa lógico que estabeleça a relação entre as variações de nível e a variação de rotação dos motores dos conjuntos elevatórios, respeitando também um setpoint estabelecido pelo Operador baseado no medidor de vazão ultrassônico existente sobre a Calha Parshall no pré-tratamento.

A estrutura da EEE deve ser adequada para atender a nova disposição dos conjuntos motobombas, garantindo acesso adequado para futuras manutenções.

O fornecimento/montagem hidráulica deve ser feita no mesmo padrão existente no local (material FoFo).

O fornecimento/montagem elétrico deve ser feito no mesmo padrão existente no local utilizando marcas equivalentes aos componentes existentes nos painéis elétricos.

Essa medida é fundamental para a alimentação das demais unidades da ETE

segundo vazões mais regularizadas, o que deve melhorar a condição de retenção de sólidos e areia no tratamento preliminar e a alimentação dos reatores anaeróbios de forma mais equilibrada, permitindo que os mesmos operem ao longo do dia com maiores tempos de detenção hidráulica e baixa velocidade ascensional.

4.3. Tratamento Preliminar

Para resolver os problemas mais emergenciais da unidade de tratamento preliminar deverão ser realizadas, de forma imediata, as seguintes intervenções.

4.3.1. Instalação de novo sistema de Pré-tratamento Compacto

Instalação de sistema de gradeamento, remoção de areias e gorduras compacto e totalmente mecanizado para operar como linha principal de pré-tratamento para vazão de 300 L/s.

Visando melhorar as condições operacionais da etapa de remoção de sólidos grosseiros, bem como proporcionar maior conforto e segurança para os operadores, deverá ser implantado um sistema compacto de pré-tratamento com uma nova peneira mecanizada com tambor de malha de 3 a 6 mm de abertura, compactação e limpeza dos sólidos.

Com relação à caixa de areia, a mecanização da unidade irá proporcionar condições adequadas de funcionamento, eliminando os problemas de alta taxa de aplicação superficial que foram verificadas para a condição atual e para as demandas futuras. Dessa forma, os problemas de arraste de areia para os reatores anaeróbios serão praticamente eliminados.

Esse sistema deverá ser instalado em série posicionado ao lado do canal de pré-tratamento existente. A tubulação de recalque da EEE PRFV DN450 mm deverá ser interceptada e levada primeiro para o canal de pré-tratamento mecanizado. A saída do efluente do canal de pré-tratamento mecanizado deverá entrar no canal de pré-tratamento atual. Assim o sistema só precisará de operação em caso de falhas não canal mecanizado e a Calha *Parshall* com medidor de vazão ultrassônico que está no canal de pré-tratamento existente poderão continuar a serem utilizados.

Vide especificações técnicas no capítulo 09.

Deverá ser construída uma base em concreto armado para a colocação do novo canal de pré-tratamento nas dimensões aproximadas 3,5 x 20 m com capacidade de carga de 200 Ton. O terreno deverá ter suas cotas adequadas visando manter o

perfil hidráulico todo por gravidade.

Deverá ser construído um nicho para instalação do painel elétrico do equipamento visando proteção do mesmo contra chuvas diretas.

O fornecimento/montagem hidráulica deve ser feita no mesmo padrão existente no local (FoFo ou PRFV).

O fornecimento/montagem elétrico deve ser feito no mesmo padrão existente no local utilizando marcas equivalentes para comunicação com os painéis elétricos existentes.

4.3.2. Recuperação do canal atual de pré-tratamento

Utilização do pré-tratamento atual como linha secundária para utilização em casos de anomalia ou manutenção na linha principal.

Nos 02 (dois) canais das grades deverão ser implantadas duas grades em série, construídas em aço inox AISI 304:

- a primeira (montante) com espaçamento entre barras de 20 mm e barras chatas com seção retangular com espessura de 10mm e 40 a 50 de largura;
- a segunda (jusante) com espaçamento entre barras de 10 mm e barras chatas com seção retangular de espessura de 10mm e 40 a 50 de largura.

4.4. Reatores Anaeróbios - UASB

Os reatores anaeróbios UASB são as primeiras unidades de tratamento biológico da planta que iniciam o processo de degradação da matéria orgânica. Para tanto o esgoto afluente deve ser distribuído por todo o fundo do reator para que haja contato intenso com a biomassa que se desenvolve dentro do reator, evitando curtos circuitos. Decorrente da digestão anaeróbia de compostos de carbono, há a formação do biogás (metano e gás carbônico). Internamente há dispositivos estáticos que separam os gases gerados enviando-os para queima no *flare*, e ao mesmo tempo, retêm os sólidos, mantendo um alto tempo de residência da biomassa no sistema.

De acordo com as dimensões, operando em paralelo, os dois reatores UASB atendem até vazões máximas de 150 L/s. Para vazões maiores há riscos de instabilidade operacional e perda de desempenho dessas unidades. Para tanto deve haver dispositivo que limite as vazões afluentes para garantia da performance operacional.

Também foram observados problemas relacionados com o assoreamento dos

sistemas de alimentação devido ao acúmulo de areia que não é retido devido aos problemas nos equipamentos do pré-tratamento, e com o escape de biogás que ocorre pelas tampas de inspeção superiores do reator.

Deverão ser realizados de imediato, as seguintes modificações:

a) Implantação de by-pass do efluente bruto para os filtros biológicos

Com a implantação do by-pass de parte do esgoto bruto afluente diretamente para os filtros biológicos garantirá que o reator UASB opere dentro dos tempos de detenção hidráulica e velocidade ascensionais recomendados, e assim tornando a operação dos reatores mais segura e equilibrada, reduzindo de forma significativa os riscos de geração de odores e queda de desempenho da etapa de tratamento primário anaeróbio pela perda de biomassa. Deverá ser implantado dispositivo que permita a limitação da vazão de 150 L/s para os dois reatores UASB, com o excedente enviado aos filtros biológicos percoladores.

O controle de fluxo poderá ser através de medidores de vazão com a instalação de válvulas reguladoras de vazão ou outras alternativas seguras que permita o controle efetivo de alimentação dos reatores anaeróbios.

O fornecimento/montagem da tubulação que levará o excedente da vazão deverá ser PVC/PRFV DN 400 mm e utilização do fluxo por gravidade.

Deverá ser construído um nicho para instalação do painel elétrico do equipamento visando proteção do mesmo contra chuvas diretas (se houver).

O fornecimento/montagem elétrico deve ser feito no mesmo padrão existente no local utilizando marcas equivalentes para comunicação com os painéis elétricos existentes (se houver).

b) Limpeza dos reatores UASB

Deverá ser realizada a prestação de serviços de remoção, desaguamento (desidratação) e acondicionamento de areia/lodo contido nos dois reatores UASB. **As especificações técnicas deste serviço são detalhadas no capítulo 09.**

Deverá ser realizado o serviço em um reator por vez, mantendo o outro em funcionamento.

c) Sistema de dosagem de alcalinizante para correção do pH

Um sistema de armazenagem e dosagem de alcalinizante para propiciar

melhor controle operacional dos reatores através do controle do pH do esgoto afluente. A dosagem de soda cáustica ou cal em estado gel não é necessária de forma contínua. Entretanto, em determinados horários do dia e dependendo das condições de equilíbrio do reator (fases de acidificação de metanização), a aplicação de soda ou cal resulta em aumento da alcalinidade do esgoto afluente e pode contribuir com o controle do pH no interior do reator quando ocorre desequilíbrio de fases e prevalência da acidificação sobre a metanização.

O sistema de dosagem deve ser instalado na saída dos reatores UASB no ponto onde as tubulações dos dois se uniram. O sensor do controlador de pH deve ser instalado na caixa de fluxo CF02.

Deverá ser construída uma base em concreto armado para a colocação do tanque do alcalinizante com capacidade para 20 Ton. Deverá haver mureta de contenção para proteção contra vazamentos. O terreno deverá ter suas cotas adequadas visando a implantação do tanque e garantir acesso a um caminhão que possa abastecer o tanque com produto químico.

Deverá ser construído um nicho para instalação do painel elétrico do equipamento visando proteção do mesmo contra chuvas diretas.

Deverá trazer até o local da instalação ponto de água da rede pública.

O fornecimento/montagem hidráulica da linha de dosagem deve ser feita em PVC.

O fornecimento/montagem elétrico deve ser feito no mesmo padrão existente no local utilizando marcas equivalentes para comunicação com os painéis elétricos existentes.

d) Modernização do sistema de coleta e queima de gás conforme normas de segurança.

A modernização do sistema de coleta e queima de gás consiste na instalação de dispositivos de controle e segurança ocupacional.

Deverá ser instalado na linha de coleta de gases a válvula corta-chamas e um medidor de vazão instantânea e totalizadora, que visam a impedição de retorno da chama para o interior dos reatores onde se encontra grande volume de gás inflamável e o acompanhamento da eficiência de tratamento do reator bem como a identificação de indícios de vazamentos ou entupimentos por conta da espuma, respectivamente.

Deverá ser realizado a correta vedação das tampas de inspeção que existem nas passarelas superiores dos reatores UASB, com material resistente à corrosão e ação do tempo, evitando vazamento de gases.

Os serviços deverão ser realizados durante o procedimento de esgotamento dos reatores.

4.5. Filtros Biológicos Percoladores

Os filtros biológicos percoladores são responsáveis pela continuação da remoção de matéria orgânica que não foi removida nos reatores UASB. Para seu correto funcionamento faz-se necessário que o esgoto afluyente seja distribuído por toda a área de meio suporte do filtro (no caso, pedra brita) através de conjunto formado por quatro braços rotativos.

Atualmente os braços de alimentação desses dispositivos estão parados sobre o leito devido a problemas mecânicos dos sistemas de rotação e pela ausência do conjunto moto-redutor. Dessa forma, o leito de suporte de biomassa está sendo alimentado de forma inadequada com o despejo dos afluentes apenas na projeção dos quatro braços de alimentação, resultando em grande sub-aproveitamento do volume do leito percolador disponível.

Deverá ser realizada a manutenção dos dois conjuntos de braços rotatórios, prevendo a troca dos braços dos distribuidores rotativos em aço inox AISI 304 ou PRFV (Plástico Reforçado em Fibra de Vidro) com resina éster-vinílica.

Deverá também realizar a instalação de moto-redutor para a rotação dos dois braços giratórios. O motor deverá ter proteção igual ou superior à IP 55.

Deverá ser construído um nicho para instalação do painel elétrico do equipamento visando proteção do mesmo contra chuvas diretas.

O fornecimento/montagem elétrico deve ser feito no mesmo padrão existente no local, utilizando marcas equivalentes para comunicação com os painéis elétricos existentes.

4.6. Decantadores secundários

Os efluentes dos filtros biológicos percoladores são submetidos a clarificação em dois decantadores secundários associados em paralelo, de formato circular com diâmetro igual a 18 metros e profundidade útil igual a 3,6 metros. Em termos de taxa

de aplicação superficial, os dois decantadores em paralelo atendem de forma adequada a demanda atual e previstas até o meio de plano (2027).

No entanto, as pontes raspadoras de lodo de cada um dos decantadores encontram-se com problemas de corrosão e deficiências mecânicas de funcionamento. Assim, deverá ser realizada a manutenção mecânica das duas pontes raspadoras para que voltem a funcionar.

Deverá prever o tratamento superficial das partes de aço com proteção para contato com esgoto, a saber:

- Jato abrasivo ao metal branco, padrão SA3;
- Uma demão de *primer* bicomponente de alta espessura à base de epoxi e piche de alcatrão de hulha contendo zarcão, com espessura de película seca 150 micrômetro, cor marrom;
- Duas demãos de acabamento bicomponente de alta espessura à base de epoxi poliamida e piche de alcatrão de hulha de alta resistência a abrasão, com espessura de película seca de 150 micrometro cada demão, cor preta;
- e tratamento da superfície contra corrosão.

A substituição dos guarda-corpos das pontes consta no item 4.12.1., adiante.

4.7. Estação Elevatória de Recirculação dos Efluentes para os Filtros Percoladores

A recirculação dos efluentes clarificados nos decantadores secundários para montante dos filtros biológicos é fundamental para a manutenção da operação em alta taxa, proporcionando melhores condições de alimentação dos mesmos e limpeza do meio suporte de biomassa para evitar a exalação de odores e proliferação de insetos.

O sistema de recalque é formado por dois conjuntos motobomba submersíveis, que, segundo informações do projeto, tem capacidade de recalque de 70 L/s.

Ações imediatas devem ser implementadas para a reativação dessa unidade, pois as mesmas apresentam problemas hidráulicos e elétricos que devem ser corrigidos.

Prevê neste item a substituição de componentes elétricos do painel e chaves de nível (se houver), desentupimento das tubulações (se houver), manutenção mecânica dos conjuntos motobombas (se houver).

4.8. Estação Elevatória de Descarte de Excesso de Lodo

De acordo com a produção de lodo em excesso nos filtros biológicos

percoladores, os conjuntos motobombas da estação elevatória de descarte de lodo são compatíveis (1 + reserva) com capacidade de 8 m³/h.

Ações imediatas devem ser implementadas para a reativação dessa unidade, pois as mesmas apresentam problemas hidráulicos e elétricos que devem ser corrigidos.

Prevê neste item a substituição de componentes elétricos do painel e chaves de nível (se houver), desentupimento das tubulações (se houver), manutenção mecânica dos conjuntos motobombas (se houver).

4.9. Desinfecção do Efluente Tratado

Atualmente essa unidade está desativada, sendo necessário o reparo dos tanques de armazenamento de produtos químicos. Com relação às bombas dosadoras, estas devem ser reparadas, pois ficaram muitos dias sem funcionamento.

Essa unidade é fundamental para que o efluente tratado tenha nível de desinfecção suficiente para o atendimento dos padrões de qualidade do "Ribeirão dos Porcos". Portanto, é prevista a ação imediata dos reparos necessários e sua ativação.

Prevê neste item o reparo dos tanques nos dois tanques de armazenamento de hipoclorito de sódio – NaOCl, construído em Plástico Reforçado em Fibra de Vidro utilizando de resinas apropriadas para o contato com o produto químico na parede interna dos tanques. Em caso de impossibilidade de reparo, deverá ser fornecido tanque novo de mesmas dimensões com apresentação de laudos comprobatórios do uso da resina e dos cálculos estruturais do mesmo para aprovação.

Prevê a substituição de componentes elétricos do painel e chaves de nível (se houver), desentupimento ou substituição das tubulações de dosagem (se houver), manutenção mecânica dos conjuntos motobombas (se houver).

4.10. Sistema de desaguamento de lodo

O sistema de tratamento por meio do reator UASB realiza a digestão do lodo biológico, que é posteriormente encaminhado para desaguamento visando a redução da concentração de água contida no lodo.

Atualmente, a ETE possui uma unidade de desaguamento do tipo centrífuga.

Para o atendimento da demanda de lodo será necessária a instalação de um segundo equipamento de capacidade superior, com a vazão de 8,0 m³/h, que é a vazão dos conjuntos de bombeamento de lodo implantados.

Desta forma, o sistema terá dois equipamentos de desaguamento de lodo do

tipo decanter centrífugo em funcionamento, na qual o equipamento a ser implantado será utilizado para a operação diária do sistema e o equipamento existente, colocado em operação durante as manutenções necessárias.

No que concerne ao preparo da solução de polímero, observa-se que o atual procedimento de preparo manual pode ser considerado obsoleto e inadequado para uma estação de tratamento de esgotos do porte da ETE Taquaritinga, justificando a implantação de equipamentos de preparo automáticos.

Os equipamentos de desidratação e periféricos deverão ser instalados nos abrigos existentes para tal finalidade.

O fornecimento/montagem hidráulica deve ser feito utilizando de PEAD/PP/PVC.

O fornecimento/montagem elétrico deve ser feito no mesmo padrão existente no local, utilizando marcas equivalentes para comunicação com os painéis elétricos existentes.

4.11. Sistema terciário - Remoção Físico-Química de Fósforo

Conforme estudos "Guariglia Peres Consultoria e Projetos" demonstraram, para o atendimento dos padrões de qualidade do Ribeirão dos Porcos torna-se necessário alto nível de remoção de fósforo, $\leq 0,3$ mg/l.

A concepção básica da ETE Taquaritinga não permite a remoção de fósforo segundo níveis aceitáveis para o caso em questão, sendo, portanto, necessária a implantação de estágio adicional de tratamento destinado à remoção do fósforo presente no esgoto sanitário. Ainda, com o tratamento físico-químico poderá ser alcançado com maior segurança um efluente tratado que atende aos padrões de lançamento em termos de carga orgânica.

Com a implantação do estágio físico-químico de tratamento, o efluente será então submetido à desinfecção no sistema existente abordado anteriormente, havendo, portanto, uma alteração do fluxograma do processo de tratamento da ETE Taquaritinga.

As especificações técnicas detalhadas constam em capítulo específico.

Deverão ser construídas bases e/ou tanques em concreto armado para as novas unidades de tratamento do sistema terciário. O terreno deverá ter suas cotas adequadas visando manter o perfil hidráulico. Poderá ser utilizado de bombas (se necessário).

Deverá ser construído um nicho para instalação do painel elétrico de

funcionamento do equipamento visando proteção do mesmo contra chuvas diretas.

O fornecimento/montagem hidráulica deve ser feito no mesmo padrão existente no local (FoFo para tubulações aparentes ou PRFV/PVC para tubulações enterradas).

O fornecimento/montagem elétrico deve ser feito no mesmo padrão existente no local, utilizando marcas equivalentes para comunicação com os painéis elétricos existentes.

4.12. Generalidades

A ETE Taquaritinga apresenta diversos problemas nas edificações e unidades que devem ser adequados.

4.12.1. Guarda-corpos

Os guarda corpos existentes estão se desfazendo devido à corrosão do ambiente da ETE. Deverão ser substituídos os guarda-corpos existentes e implantação de quantidade adicional em locais onde não existem. Visa adequação às normas vigentes de segurança ocupacional. Deverá ser confeccionado em PRFV pultrudado, com fixação em aço inox AISI 304. As especificações da norma são apresentadas em detalhe em capítulo específico. As quantidades são apresentadas a seguir.

Levantamento guarda-corpos	
Localidade	Qtde (m)
Pré-tratamento	21
02 reatores UASB	16
Caixa distribuição UASB	664
02 Filtros Biológicos	92
02 Decantadores Secundários	75
02 Pontes raspadoras	36
02 Caixas de registros de lodo do decantador	16
EE de recirculação de lodo	20
Tanque de contato	66
Total	1006

4.12.2. Urbanização

Deverá ser contemplado ainda no contrato diversos serviços de urbanização:

- Repintura de todas as unidades da ETE, bem como tubulações, válvulas e suportes metálicos.
- Capina mecanizada das áreas de grama/mato.

- Colocação de telhas na casa da centrífuga.
- Tratamento superficial e pintura contra corrosão do braço giratório da talha usado para içamento das bombas da EE de recirculação dos filtros biológicos.

4.12.3. Materiais de laboratório

Deverá ser equipada a ETE com os equipamentos laboratoriais, vidrarias e insumos necessários ao acompanhamento técnico operacional da ETE, proporcionando as análises/equipamentos de:

- Balança analítica: pesagem de reagentes
- Temperatura;
- pH;
- Cloro residual;
- Alcalinidade;
- Sólidos sedimentáveis;
- Sólidos suspensos totais;
- Jar Test;
- DQO;
- Fósforo total
- Oxigênio dissolvido;

4.13. OPERAÇÃO DA ETE

A operação da ETE deverá ser realizada pela Contratada pelo período estabelecido no contrato, com início após o término dos serviços de implantação. Ocorrerão por conta da Contratada os seguintes custos:

a) Mão-de-obra operacional;

Disponibilizar para operação da ETE mão-de-obra qualificada para realizar os serviços 24 (vinte e quatro) horas/dia, com, no mínimo, 02 (dois) operadores por turno, incluindo todas as despesas com salários, alimentação, benefícios, planos de saúde, transportes, uniformes, EPIs, EPCs, exames de saúde ocupacional, qualificações técnicas, impostos, etc.

Deverá ter ainda na equipe minimamente os seguintes cargos:

Coordenador Técnico

01 (um) engenheiro com reconhecido conhecimento em saneamento, habilitado junto ao CREA (conselho Regional de Engenharia e Arquitetura) e ao CRQ (Conselho Regional de Química), responsável técnico pela coordenação da operação do sistema.

Atividades a serem desenvolvidas pelo Coordenador:

- Elaboração do Manual de Rotinas Operacionais da Estação de Tratamento e suas revisões;
- Elaboração do Plano de Monitoramento com planilhas de controle operacional;
- Emissão de relatório mensal contendo as análises de eficiência do efluente e água brutos e tratados, as ocorrências relatadas no período, as planilhas de parâmetros operacionais compiladas.

Supervisor Técnico

01 (um) profissional da área química habilitado junto ao CRQ (Conselho Regional de Química), responsável técnico pela supervisão da operação do sistema, que deverá instruir continuamente os operadores quanto aos procedimentos de operação e manutenção do sistema.

Atividades a serem desenvolvidas pelo Supervisor:

- Instruir e capacitar os funcionários através de treinamentos e práticas em campo, propiciando o aprendizado das rotinas operacionais simples e necessárias, do funcionamento das partes componentes da Estação de Tratamento, das limpezas e manutenções específicas, preenchimento do livro de análises e ocorrências, etc.
- Instrução sobre os procedimentos técnicos relacionados à coleta de amostras do efluente e preparo para envio ao laboratório, bem como sua periodicidade;
- Instrução sobre os procedimentos analíticos a serem realizados in loco.
- Instrução da preparação de produtos químicos para uso no tratamento de efluentes;
- Realização de testes de tratabilidade para constante adaptação do sistema às variações no efluente bruto e busca por maior eficiência técnica e econômica;
- Avaliação técnica de performance da estação através das análises laboratoriais, dados de vazão, fatores elétricos, consumo de insumos, relato de ocorrências, etc.;

- Calibração dos equipamentos, como medidores de vazão, sensores, válvulas manuais e atuadas, etc., quando existentes;
- Gerar e controlar o cronograma de manutenções corretivas de todos os equipamentos da ETE, maximizando a vida útil dos equipamentos;

b) Manutenção preventiva e corretiva;

Todas as manutenções decorrentes dos equipamentos implantados pela CONTRATADA contidos na ETE ocorrerão por conta da Contratada.

Todas as análises laboratoriais, insumos, reagentes, vidrarias deverão ser por conta do SAAET.

O transporte e destinação final dos resíduos da ETE são por conta do SAAET. O volume de lodo estimado a ser transportado e disposto é de 20 Toneladas por dia.

O consumo de energia elétrica de todos os equipamentos **serão por conta do SAAET.**

O consumo de produtos químicos **serão por conta da SAAET.**

A ETE deverá ser operada pela Contratada 24 (vinte e quatro) horas/dia.

5. EQUIPE TÉCNICA

5.1. QUALIFICAÇÃO TÉCNICA

- 5.1.1.** Registro ou Inscrição das Licitantes participantes junto à entidade profissional competente – CREA (Conselho Regional de Engenharia Arquitetura e Agronomia);
- 5.1.2.** Registro ou Inscrição das Licitantes participantes junto à entidade profissional competente – CRQ (Conselho Regional de Química);
- 5.1.3.** Para a comprovação da **capacidade técnica operacional** da empresa licitante deverão ser apresentados atestado(s) em nome da Licitante, emitido(s) por pessoa jurídica de direito público ou privado, comprovando a execução de serviços de características semelhantes de complexidade tecnológica e operacional equivalentes ou superiores às constantes da alínea "a" adiante, que são as que têm maior relevância técnica e valor significativo.

- a) as características e/ou parcelas de maior relevância técnica e valor significativo do objeto licitado são:
- i. **Fornecimento, instalação e operação de sistema de tratamento preliminar de esgotos mecanizado através de peneiras rotativas autolimpantes;**
 - ii. **Operação e manutenção de sistemas de tratamentos de esgotos através de processos combinados anaeróbio / aeróbio;**
 - iii. **Execução de serviços de dragagem ou bombeamento de lodo de estações de tratamento de esgotos de forma mecanizada com remoção de volume mínimo de 1200 m³ de lodo bruto ou 120 m³ em base seca com desaguamento em *bags in loco*.**
 - iv. **Fornecimento, instalação e operação de sistema de adensamento/desaguamento de lodos através de centrifugas.**
 - v. **Fornecimento, implantação e operação de sistema terciário de tratamento de esgotos / efluentes com remoção de fósforo $\leq 0,3$ mg/l.**

5.1.4. Para a comprovação da capacidade técnica do(s) profissional (is) , a licitante deverá apresentar certidão(ões) de ACERVO TÉCNICO emitida pelo CREA e em nome do responsável técnico que se responsabilizará pela execução dos serviços contratados e que faça par te do quadro da empresa. As certidões de acervo técnico deverão estar acompanhadas dos respectivos atestados que deverão ter sido emitidos por pessoa jurídica de direito público ou privado, comprovando a execução de serviços de características semelhantes de complexidade tecnológica e operacional equivalentes ou superiores às constantes do item "a" adiante, que são as que têm maior relevância técnica e valor significativo, a saber:

- a) as características e/ou parcelas de maior relevância técnica e valor significativo do objeto licitado são:

- i. **Instalação e operação de sistema de tratamento preliminar de esgotos mecanizado através de peneiras rotativas autolimpantes;**
 - ii. **Operação e manutenção de sistemas de tratamentos de esgotos através de processos combinados anaeróbio / aeróbio;**
 - iii. **Execução de serviços de dragagem ou bombeamento de lodos de estações de tratamento de esgotos de forma mecanizada com desaguamento em *bags in loco*.**
 - iv. **Instalação e operação de sistema de adensamento/desaguamento de lodos através de centrifugas.**
 - v. **Implantação e operação de sistema terciário de tratamento de esgotos / efluentes com remoção de fósforo**
- b) para comprovação da veracidade das informações apresentadas pela Licitante que tenha se valido de atestados emitidos por signatários que não sejam contratantes titulares, fica reservada ao SAAET a promoção de diligências necessárias. Assim, a veracidade das informações prestadas e dos documentos apresentados pela Licitante são de sua responsabilidade, sujeitando-se a Licitante às sanções previstas nas legislações civil e penal. Os esclarecimentos e as informações prestadas por quaisquer das partes serão sempre por escrito e estarão, a qualquer tempo, com vistas franqueadas no Dossiê do procedimento licitatório.
- c) o(s) atestado(s) deverá(ão) conter:
- identificação da pessoa jurídica emitente;
 - nome e cargo do signatário;
 - endereço completo do emitente;
 - período de vigência do contrato;
 - objeto contratual;
 - outras informações técnicas necessárias e suficientes para a avaliação das experiências referenciadas pelo SAAET.
- As exigências mínimas, consideradas essenciais para o cumprimento do objeto da Licitação, são:
- 01 (um) Engenheiro Civil ou Sanitarista ;

- 01(um) Engenheiro Químico ou Ambiental;
- 01 (um) Engenheiro Eletricista ;

5.2. VISITA TÉCNICA

Deverá ser realizada visita técnica por representante da empresa, na qual a Licitante será responsável pelas informações colhidas para fornecimento de equipamento adequado às condições atuais da ETE Taquaritinga.

a) As LICITANTES interessadas em concorrer na presente licitação deverão efetuar visita técnica, acompanhadas por representante do SAAET, devendo a visita ser agendada através do telefone (16)3253-8400 (ramal 204) com o Setor de Licitação.

b) Após a visita, será preenchido "Termo de Visita", conforme modelo constante em ANEXO, ficando uma em poder da LICITANTE, na qual será DOCUMENTO OBRIGATÓRIO DE HABILITAÇÃO.

6. PRAZOS

O prazo de vigência desse contrato é estimado em 15 (quinze) meses consecutivos e ininterruptos, a iniciar a partir da emissão da ordem de serviços, destes 12 (doze) meses destinados à instalação da ETE e 03 (três) meses destinados à operação do Sistema de tratamento; findado esse prazo, o SAAET assume a operação, o monitoramento e a manutenção do sistema de tratamento.

6.1. CRONOGRAMA FÍSICO E DE DESEMBOLSO

ETAPA	CRONOGRAMA FÍSICO														
	PRAZO CONTRATUAL (meses)														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Implantação															
Operação															

ETAPA DE IMPLANTAÇÃO. Os pagamentos serão mensais de acordo com o cronograma físico-financeiro da Contratada na realização de todos os serviços de implantação do Sistema de tratamento.

Esta etapa compreende o fornecimento e a instalação de todos os equipamentos necessários ao seu pleno funcionamento. O prazo máximo de instalação e conclusão da mesma é de 360 (trezentos e sessenta) dias.

A ETE será considerada operacional, ou seja, a etapa instalação concluída, após emissão de parecer favorável do corpo técnico designado pelo SAAET, mediante análise dos resultados laboratoriais e da constatação da implantação dos procedimentos operacionais propostos pela contratada, sendo facultativo ao SAAET a inclusão de procedimentos, caso julgue necessário, para a normatização da operação aos padrões do SAAET.

ETAPA DE OPERAÇÃO. Os pagamentos serão mensais.

Esta etapa consiste nos serviços de operação, de monitoramento e de manutenção do Sistema de tratamento, durante o prazo máximo de 03 (três) meses.

7. VALOR ESTIMADO

O valor global para a entrega dos equipamentos e realização das atividades descritas é estimado em R\$

8. DISPOSIÇÕES FINAIS

A Contratada compromete-se expressamente a fornecer os equipamentos em estrita observância ao Edital e seus Anexos e às exigências técnicas pertinentes ao objeto.

O contrato obedecerá aos termos do Edital, seus Anexos e da Proposta vencedora que do mesmo farão parte integrante.

Por conta exclusiva da contratada correrão todos os ônus, tributos, taxas, impostos, encargos, contribuições ou responsabilidades outras quaisquer, sejam de caráter trabalhista, acidentário, previdenciário, comercial ou social e outras que sejam de competência fazendária ou não e os saldará diretamente junto a quem de direito,

sem prejuízo da eventual retenção e recolhimento pela Autarquia por expressa disposição legal ou contratual.

Em nenhum momento a empresa vencedora transferirá a terceiros as incumbências do contrato, sem aprovação prévia do SAAET. Nenhuma transferência, mesmo autorizada pelo SAAET, isentará a contratada de suas responsabilidades contratuais e legais.

9. ESPECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS E EQUIPAMENTOS

9.1. FORNECIMENTO, INSTALAÇÃO DE SISTEMAS DE BOMBEAMENTO PARA ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS;

A empresa CONTRATADA deverá efetuar as adequações hidráulicas e elétricas necessárias para a substituição dos dois conjuntos de bombeamento de 300 l/s existentes para 03 bombas de menor capacidade (2+ reserva) Q = 160 L/s, H 24 mca e Potência de 75 CV e, possibilitando o escalonamento da vazão de alimentação da ETE.

Os equipamentos de bombeamento deverão ser do tipo submersa vertical, acionamento por motor elétrico, montados e alinhados na fábrica, em base própria.

O Conjunto motobomba deverá ser cuidadosamente balanceado de modo que, quando operado nas condições de trabalho, após a instalação, a amplitude de vibrações não exceda aos valores fixados por normas.

Previamente o motor deverá ser balanceado isoladamente.

O projeto dos conjuntos motobombas deverá prever a condição de disparo, girando com rotação inversa de até 120% da rotação normal, no caso de avaria na válvula de retenção ou de controle. Nessa condição, não poderá haver risco de desmontagem de elementos, tais como acoplamentos, eixos e buchas.

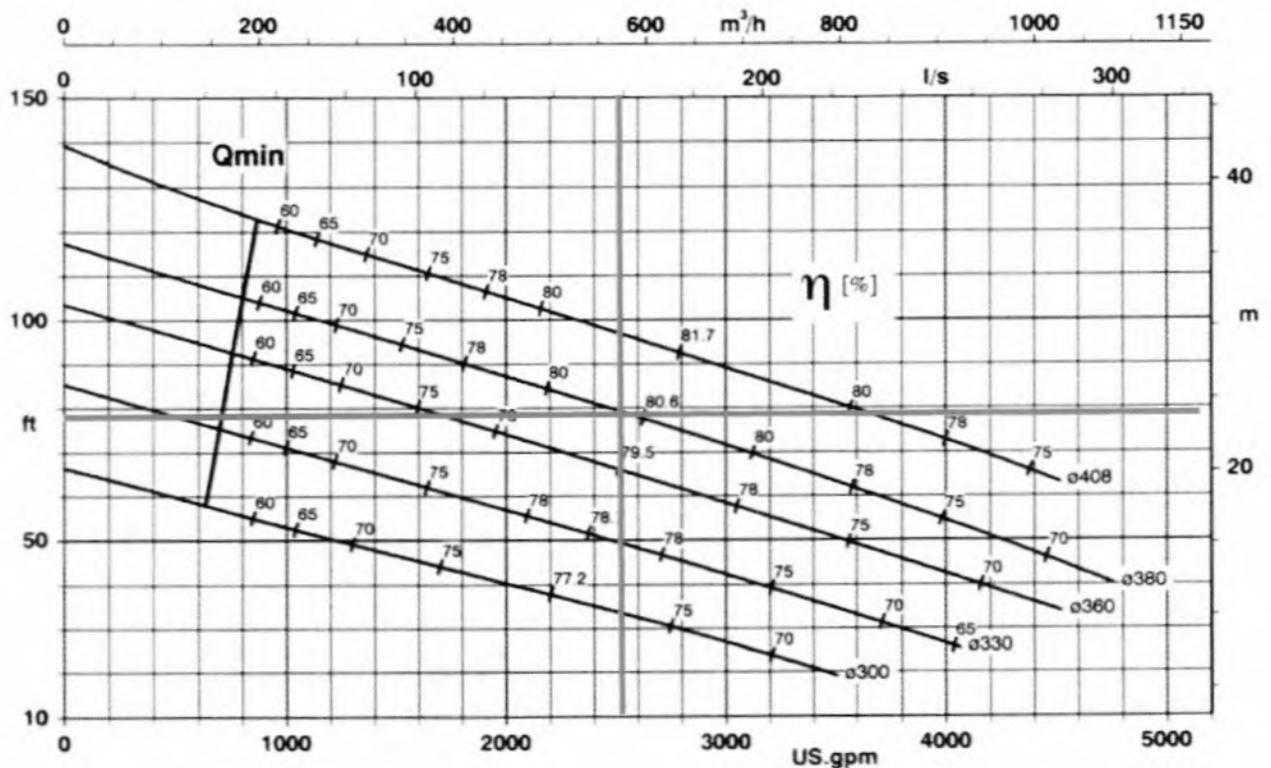
Os mancais do conjunto motobomba deverão ser fornecidos com uma placa de identificação em aço inoxidável ou alumínio, com dizeres gravados em português, contendo, no mínimo, os dados a seguir:

- marca;
- ano de fabricação;
- modelo;

- vazão
- altura manométrica total;
- rotação;
- potência consumida;
- diâmetro do rotor;
- NSPH requerido.

O corpo da bomba deverá ser provido de suporte do mancal e de apoio, convenientemente projetados.

O eixo da bomba deverá ter diâmetro suficiente para transmitir, com segurança, o torque máximo do motor.

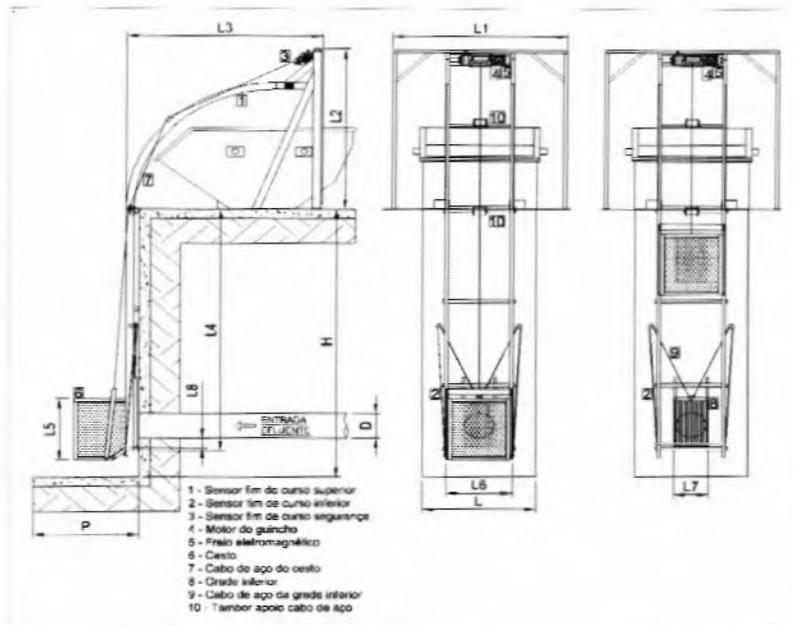


9.2. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE PENEIRAMENTO AUTOLIMPANTE PARA A ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTOS

Este sistema deverá ser instalado no poço de visita existente em substituição ao sistema atual que opera de forma manual e será composto de:

Peneira para elevatória automatizada, composta de:

- estrutura interna reforçada, construída em perfis "U" de aço inox AISI-304, para rolamento do cesto e comporta,
 - estrutura externa reforçada, construída em perfis "U" de aço inox AISI-304, para descarregamento do cesto e apoio do guincho de içamento;
 - ambas as estruturas deverão ser desmontáveis, facilitando o transporte e possível transferência de local de instalação;
- cesto construído em aço inox AISI-304, em cantoneiras de 1.1/4" e chapa moeda com furos de 10 mm com as seguintes dimensões:
 - comprimento: 780 mm
 - largura: 1.000 mm
 - altura: 1.000 mm
 - guincho elétrico com as seguintes características:
 - capacidade de içamento: 500 kg
 - velocidade padrão de içamento: 6 m/min (regulável)
 - potência do motor: 1,5 cv
 - classe de proteção: IP-55
 - rotação: 3.400 rpm
 - voltagem: 220/380/440 volts
 - vazão: até 500 l/seg.
 - painel de comando completo, com gabinete em aço carbono, para instalação em local coberto, com todos os controles necessários, inclusive *soft-start*.



9.3. FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE SISTEMA COMPACTO DE PRÉ-TRATAMENTO DE ESGOTOS CAPACIDADE DE 300 L/S

A CONTRATADA deverá fornecer todos os equipamentos necessários à execução da instalação do sistema compacto de pré-tratamento e a base civil para a instalação do sistema.

Descrição do Sistema

O sistema de pré-tratamento de efluentes é a solução completa para a fase do pré-tratamento de efluentes em estações de tratamento de esgoto ou de efluentes industriais.

Além de fazer o tratamento completo, o sistema exige pouco espaço e tem instalação fácil, podendo ser fixado sobre o piso ou sob o piso (instalação subterrânea).

O sistema é composto por um canal, uma peneira de canal de tambor rotativo e dois transportadores de rosca helicoidal, agrupados em um único conjunto cuja fabricação padrão é em aço inoxidável AISI 304.

O efluente chega ao Sistema de pré-tratamento (por gravidade, no caso de instalação subterrânea, ou por bombeamento se a instalação for sobre o piso) e entra no sistema pelo flange de entrada.

Dentro do sistema o efluente passa pelas seguintes fases:

9.3.1. Peneiramento

O efluente passa por um Peneiramento executado por meio de uma peneira de tambor rotativo, cuja abertura será definida pela Contratante em função do tamanho dos sólidos que deseja reter. Nesta fase o gradeamento fará a remoção de todo o material flutuante e suspenso. O material retido na peneira é periodicamente retirado para fora do sistema, de forma automática e despejado em um saco plástico ou caçamba. Durante o processo de remoção os sólidos são lavados e compactados, para a redução de substância orgânica, odor e volume. A limpeza é feita por meio de uma bomba fornecida com o equipamento, que faz a limpeza da parte filtrante da peneira e dos sólidos retidos, bombeando periodicamente água limpa através de bocais de hidrojateamento. O líquido resultante da lavagem e compactação é reintegrado ao processo.

- **Retirada de areia**

Após o gradeamento o líquido segue para a caixa de areia em forma de canal, com secção transversal adequada para facilitar a decantação. Durante o deslocamento do efluente ao longo do canal, a areia sedimenta, sendo direcionada para um transportador helicoidal montado na horizontal no fundo da caixa.

Periodicamente o transportador é acionado automaticamente, transportando a areia sedimentada em contra corrente, para que a parte orgânica agregada seja removida. No final do transportador horizontal a areia é descarregada em um coletor, de onde é transportada para fora do sistema por um transportador helicoidal montado inclinado, podendo ser recolhida em saco ou caçamba.

Como esta rosca sem fim trabalha inclinada em 35° em relação à horizontal, durante o transporte a areia é desidratada.

Os materiais sólidos retirados no gradeamento e a areia retirada no canal, ficam em embalagens diferentes.

Os motores elétricos usados no sistema têm proteção IP-65 e podem ser solicitados nas tensões de 220/380/440 Vca.

- **Sistema de retirada de gordura**

O sistema será equipado com um conjunto que permite a retirada da gordura do efluente na fase de pré-tratamento.

- **Sistema de aeração do efluente**

Com injeção de ar no efluente, através de soprador de lóbulos, gerando microbolhas, facilitando a retirada de gordura.

- **Operação do Sistema pré-tratamento**

A operação do sistema de pré-tratamento é automática, sendo feita por meio de um painel de comando elétrico. A operação da peneira de canal de tambor rotativo é feita em função do nível de efluente a montante dela. O aumento do nível do efluente antes da peneira, que significa que a parte filtrante está obstruída, aciona um sistema de controle de nível fazendo com que a peneira entre em operação, limpando a tela filtrante, compactando e retirando o resíduo sólido para fora do sistema.

A remoção da areia é feita periodicamente, em função do tempo ajustado no painel.

Quando incorporada ao sistema de pré-tratamento, a retirada da gordura também é ajustada no painel.

9.3.2. Escopo de Fornecimento

Sistema de pré-tratamento de esgoto e efluentes industriais para vazão de até 300 l/s, composto por:

9.3.2.1. Peneira de canal

Peneira de canal de tambor rotativo com diâmetro de 1400 mm no mínimo, com abertura 3 mm para vazão de até 300 l/s fabricada totalmente em aço inoxidável AISI 304, com acionamento por motor de 2,0 CV, tensão 220/380/440 Vac, proteção IP-65 e calha lateral com comprimento máximo de 2,0 metros para direcionamento e descarga dos sólidos retidos em caçamba.

Conjunto motobomba de êmbolos triplex com pressão de até 35 bar e vazão de até 75 lpm, para limpeza da tela filtrante da peneira e da caixa de limpeza da peneira, acionada por motor elétrico, tensão 220/380/440 Vac, proteção IPW-55.

Componentes de interligação: hidráulica entre bomba e peneira; elétrico entre os motores e o sistema de controle de nível e o painel.

Sistema de controle de nível ultrassônico que liga a peneira quando o nível antes dela atinge o valor máximo.

9.3.2.2. Canal

Material: Aço inoxidável AISI-304L

Comprimento: 16.500 mm (mínimo)

Largura: 2.305 mm (mínima)

Altura: 3.070 mm (mínima)

Flange de entrada: DN 600 c/ furação conforme norma DIN 2673, classe PN10

Flange de saída: DN 800 c/ furação conforme norma DIN 2673, classe PN10

Calhas laterais: 02 de 2,0 metros

Sapatas de nivelamento: Para todos os suportes de apoio

9.3.2.3. Transportadores de Areia

Material: Aço inoxidável AISI-304L

Posições: Ao fundo do canal e a 35°

Motores: potência de 1,5 cv

Tensão: 220/380/440 Vac

Frequência: 60 Hz

Grau de proteção: IP-65

9.3.2.4. Sistema de Retirada de Gordura

Material: Aço inoxidável AISI-304L

Apoios laterais internos ao canal: Aço inoxidável AISI-304L

Carro raspador: Aço inoxidável AISI-304L

Corrente de transporte: Aço inoxidável AISI-304L

Soprador de Lóbulo para areação: Pressão de 0,3 bar vazão de 197 m³/h

Difusores de membrana

9.3.2.5. Sistema de Limpeza

Pressão mínima de operação: de 20 a 30 kgf/cm² (mínima)

Vazão mínima de operação: 75 lpm (mínima)

Potência = 7,5 CV

Área ativa de limpeza: Totalidade da tela da peneira

Quantidade de tubos: 01

Quantidade de mínima de bicos aspersores do Sistema de Limpeza: 13

Tipo de Bico: leque

Referência Fabricante: Spraying Systems

9.3.2.6. Sistema de controle de nível e painel de comando automático da peneira

O sistema de controle monitora a obstrução da tela filtrante por meio do nível a montante da peneira de canal. Quando esse nível atinge um determinado valor, o sistema liga automaticamente o cesto de tela filtrante / rosca transportadora, a bomba de limpeza e as válvulas externa e da caixa para limpeza da tela filtrante, limpeza da caixa (limpeza do material sólido) e remoção do material sólido.

O painel de comando é fabricado em chapa de aço carbono e pintado com tinta epóxi, na cor cinza claro RAL 7032, com grau de proteção IP 54, para instalação abrigada e montagem em parede. O painel poderá ser solicitado nas tensões de 220 ou 380 ou 440 Vca.

O painel de comando usado tem Controlador Lógico Programável (CLP) com Interface Homem Máquina (IHM) incorporada.

Características do painel:

- Chave geral com trava;
- Luz indicadora de painel de comando ligado;
- Botão de parada de emergência;
- Luz indicadora de falhas;
- Dispositivo de proteção contra surto;
- Relé de falta de fase;
- Relé de sobrecarga do motor da bomba de limpeza;
- Relé de sobrecarga do motor do removedor de gordura;
- Relé de sobrecarga do motor do soprador;
- Transdutor de corrente dos motores peneira, transportador horizontal e inclinado;
- Inversor de frequência para motor do soprador com potência até 6 CV;
- Proteção contra baixo nível reservatório de água;
- Operação do em modo manual ou automático;

- Comando para ligar a peneira nos dois sentidos de rotação, no modo manual;
- Comando para ligar transportadores helicoidais de forma independente, nos dois sentidos de rotação, no modo manual;
- Comando para acionar válvula de limpeza externa e bomba de limpeza, no modo manual;
- Comando para acionar válvula de limpeza da caixa e bomba de limpeza, no modo manual;
- Indicação de operação da peneira;
- Indicação de operação dos transportadores helicoidais de retirada de areia;
- Indicação de operação da válvula externa e bomba de limpeza;
- Tela de ajustes de tempos de funcionamento da peneira;
- Tela de ajustes transportadores helicoidais de retirada de areia;
- Tela de ajustes para remoção de gordura;
- - Tela de ajustes e medição do nível entrada peneira;
- Tela de ajustes e medição corrente dos motores peneira, transportador horizontal e inclinado;
- Tela de indicação de falhas – São indicadas todas as falhas possíveis no equipamento;
- Porta de comunicação Modbus – RTU – mestre/escravo para comunicação com sistema supervisor ou outro equipamento em Modbus.
- O projeto do painel atende a norma NBR5410;

9.3.2.7. Rendimento mínimo do sistema

- Redução no volume de sólidos secos de 40 a 50%.
- 90% de eficiência na retirada de areias com granulometria \geq a 0,2 mm.
- Eficiência de 95% na lavagem de material orgânico.
- 80% de eficiência na retirada da gordura e grades.

9.4. ADEQUAÇÃO DOS REATORES ANAERÓBIOS UASB

9.4.1. DADOS DOS REATORES UASB

- Quantidade = 02 (dois)
- Comprimento = 23,0 m
- Largura = 24,0 m
- Altura total = 4,5 m
- Volume unitário = 2.484 m³
- Volume total = 4.968 m³
- Capacidade nominal de cada unidade = 75 L/s
- Capacidade nominal total = 150 L/s para TDH 9,2 h

Para a realização dos serviços fica sob a responsabilidade do SAAET a caracterização do lodo (NBR-10.004).

Ficará sob a responsabilidade da CONTRATADA, preparação da área para armazenamento do lodo, desidratado de acordo com as especificações constantes neste termo, fornecimento de mão de obra e equipamentos para operação do sistema de bombeamento e desaguamento do lodo.

9.4.2. REMOÇÃO DO LODO

Quanto à remoção dos resíduos contidos no interior dos tanques, a CONTRATADA deverá:

– **Quantidade de material a ser removido:** de acordo com informações levantadas em campo, foram considerados que o volume de areia/lodo corresponde à 70 % do volume total do reator, tendo-se assim 2.470 m³ de lodo/areia em base úmida acumulado nos 2 reatores UASB. Considerando-se o teor de sólidos do lodo/areia depositado nos reatores situa-se na faixa média de 10% e massa específica de 1.040 kg/m³, **a massa total em base seca a ser retirada dos 2 reatores UASB é de 256 Toneladas Base Seca.**

– Montar, instalar e operar um conjunto de equipamentos intrinsecamente seguros, que permitam a remoção dos resíduos de forma mecanizada do interior dos tanques, restringindo ao máximo a exposição ocupacional ao resíduo. O

sistema de remoção não deverá comprometer o fundo e as paredes dos tanques e peças internas dos reatores.

- O equipamento de remoção deve garantir, de forma mecânica e sem a adição de coagulantes/polímeros, que o teor de sólidos do material retirado da lagoa seja no mínimo de 9%.

- Aquisição de sacos de rafia, em quantidade suficiente para acondicionamento de todo lodo removido.

- Mobilização e desmobilização de pessoal e de todo material necessário (tanques, equipamentos, *container*, etc) para execução dos serviços.

- Os sacos de rafia deverão ser cobertos com lona plástica durante a execução dos serviços, quando não estiver sendo bombeado lodo para os mesmos, para evitar que chuvas comprometam o adensamento.

9.4.3. DESAGUAMENTO E ACONDICIONAMENTO DO LODO

O Lodo removido, com teor de sólidos mínimo de 9%, deverá ser acondicionado em sacos de rafia adequados conforme especificação em área previamente escolhida.

9.4.3.1. Preparação da Área de Acondicionamento

A área para o desaguamento e acondicionamento do lodo removido da lagoa deverá ser previamente preparada para o recebimento do lodo.

A preparação da área de acondicionamento envolverá serviços de remoção e movimentação de solo, execução de impermeabilização do solo, sistema de drenagem e coleta do líquido desaguado.

9.4.3.2. Desaguamento e Acondicionamento do Lodo

O lodo removido será acondicionado e desaguado em sacos de rafia com as seguintes características:

- **PRODUTO:** Tecido tubular convencional

- COMPOSIÇÃO BÁSICA:
 - a) Polipropileno 95%
 - b) Outros compostos 5%

- CARACTERÍSTICAS VISUAIS: Cor predominante: Branca

Requisitos	Especificado	Incerteza
Largura(cm)	55	± 1
Gramatura (g/m ²)	62,03	± 1,67
Resistência a tração Longitudinal (N)	636,1	± 23,8
Resistência a tração transversal (N)	610,1	± 18,6
Alongamento Longitudinal à força máxima (%)	18,8	±1,4
Alongamento Transversal a força máxima(%)	19,7	±1,4
Permeabilidade a água (c.c.a *)	6,02	±1,14

*c.c.a é o valor da permeabilidade à água, em centímetros de coluna d'água.

INFORMAÇÕES ADICIONAIS:

Densidade da Fita Trama (10 cm)	27
Densidade da fita Urdume (10 cm)	38
Largura da fita Trama (mm)	4,4
Largura da Fita Urdume (mm)	2,8

Observação: Produto atóxico

O tecido a ser utilizado deverá ter uma durabilidade mínima de 4 meses para que o material desaguado atinja valores de teor de sólidos, para sua estabilidade. Estocagem em montes estáveis, com taludes de até 45° (> 18%).

Os sacos permanecerão na área de acondicionamento e deverão durante e ao final dos serviços serem cobertos com lona plástica para evitar que chuva, venha comprometer o resíduo em processo de desaguamento.

O drenado deverá ser coletado e retornado para a ETE nos decantadores.

A lona para cobertura do lodo será plástica preta (polietileno) com espessura ≥ 150 micrometros.

9.4.4. LEITO PARA DESAGUAMENTO DOS SACOS DE RÁFIA

A CONTRATADA deverá construir sistema para acondicionamento dos sacos de rafia, em área de aproximadamente 1.650 m² (preferencialmente 33,0 m x 50,0 m).

Caso não seja viável tecnicamente a execução do leito de desaguamento em uma única área, o leito de desaguamento poderá ser executado de forma fracionada, desde que não ultrapasse o limite da área total de 1.650 m².

A escolha da área para o leito de desaguamento dos sacos de rafia deverá ser definida em conjunto entre a contratante e a contratada, após visita da ETE.

Terraplanagem do terreno com declividade de 1%, impermeabilização do terreno com geomembrana de PEAD de 1,0 mm de espessura e coberta com camada de brita 1 com espessura de 0,15 m em nível.

Todo líquido drenado no sistema de desaguamento deverá ser coletado e retornado para a ETE para o decantador, por gravidade quando possível ou por meio de bombeamento.

Limitar em 2,0 m a altura do empilhamento intercalado de sacos de rafia (tronco de pirâmide).

Diâmetro do saco de rafia 0,55 m.

Comprimento dos sacos de rafia de acordo a disponibilidade de área para desaguamento.

9.4.5. PARÂMETROS PARA ACEITAÇÃO E PLANEJAMENTO DE EXECUÇÃO

O processo de remoção do lodo deverá atender as seguintes especificações:

- Teor de sólidos do lodo removido da lagoa teor mínimo de 9%. A avaliação do teor de sólido será confirmada através da análise para determinação de sólidos, a partir de coletas frequentes efetuadas pelo Fiscal do serviço nomeado pelo SAAET.

O SAAET irá liberar a execução dos serviços de acordo com o item 9.4.8 desta especificação. Caberá à CONTRATADA a elaboração do Planejamento Básico de Execução, contemplando todas as etapas envolvidas, para cada um dos Eventos.

Os prazos consignados no Planejamento, e aceitos pela Fiscalização, passarão a ser considerados como obrigação contratual.

9.4.6. OBRIGAÇÕES COMPLEMENTARES DA CONTRATADA

Elaborar um procedimento descrevendo o processo de tratamento, que deverá ser previamente aprovado pela fiscalização, sendo condicionante para a

autorização dos serviços.

Transporte externo para todo o seu pessoal, em veículos que satisfaçam à legislação em vigor.

Todos os materiais de consumo, ferramentas, máquinas, equipamentos e veículos necessários e em quantidades suficientes, que permitam atender à execução dos serviços, dentro dos prazos contratuais e de acordo com as normas de segurança, tais como:

- Mangotes e mangueiras;
- Bombas de transferência;
- Tanques/tambores para armazenamentos temporários
- Gerador de Energia;
- Recomendação: Balança portátil com sistema de secagem para determinação do teor de sólidos;

Fornecimento de todos EPIs, EPCs necessários à execução dos serviços, bem como garantir sua perfeita utilização, conservação e higienização.

Fornecimento de combustíveis e solventes.

9.4.7. REQUISITOS DE SAÚDE SEGURANÇA E MEIO AMBIENTE

A CONTRATADA deverá efetuar planejamento para execução dos serviços, bem como o dimensionamento e alocação de recursos levando em conta os requisitos constantes do Plano de Segurança Operacional, apresentando à Fiscalização, para aprovação, antes do início dos serviços, os documentos aplicáveis.

A CONTRATADA deverá atender aos requisitos de NR-4, (dimensionamento dos SESMT) sendo que todos os custos decorrentes deverão estar inclusos nos preços dos serviços.

É de responsabilidade da CONTRATADA promover o treinamento de seu pessoal, nos aspectos relacionados em especial quanto a:

Uso correto dos uniformes, EPIs e EPCs;

- Hábitos de higiene;
- Eliminação de atos inseguros;

- Não permitir a ocorrência de agressões ao meio ambiente, bem como à integridade física de equipamentos, instalações e pessoas;
- Cumprimento das normas, procedimentos e regulamentos em vigor nas Unidades Operacionais.

9.4.8. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E CRONOGRAMA

Os serviços de remoção, desaguamento e acondicionamento do lodo serão remunerados por tonelada a base seca retirada.

O volume de resíduo retirado da lagoa deverá ser mensurado como tonelada a base seca.

No início dos serviços de remoção do lodo será realizada análise para determinação do teor de sólidos na saída do equipamento flutuante de remoção.

Caso o teor de sólidos não atenda o mínimo de 9% os serviços não serão autorizados a prosseguir. Nesse caso a CONTRATADA terá um prazo de 48 h para ajuste/correção do processo para atendimento desta especificação.

Recomenda-se que a contratada tenha disponibilizado no local durante a realização dos serviços uma balança laboratorial com sistema de secagem, lacrada e com laudo de calibração RBC ou rastreável, para ser utilizada pela empresa na determinação do teor de sólidos totais removido da lagoa, visando com isso o acompanhamento do percentual de 9% do teor de sólido exigido no objeto deste de termo de referência.

Salientamos que as medições de teores de sólidos para efeito fiscalização e de remuneração e de controle do processo será realizada pelo SAAET.

9.5. SISTEMA DE DOSAGEM PARA CORREÇÃO DO PH

A empresa Contratada deverá instalar um sistema de armazenagem e dosagem de alcalinizante para propiciar melhor controle operacional dos reatores através do controle do pH do esgoto afluente. Para tanto deverá instalar:

- a) Sistema de acondicionamento: 01 (um) reservatório com capacidade de 15 m³, em PRFV, fundo plano com agitador
- b) Sistema de agitação: 01(um) motor elétrico trifásico blindado polos 60Hz 220/380/440V com flange de saída para redutor eixo vazado.

- c) Sistema de dosagem: 02 (duas) bombas dosadoras helicoidais, $Q = 250$ L/h (1 + reserva).
- d) Controlador automático de pH.

9.6. CENTRÍFUGA

O equipamento a ser fornecido, decanter centrífugo, terá a função de desaguamento do lodo do Reator UASB, com as seguintes características técnicas:

Aplicação:

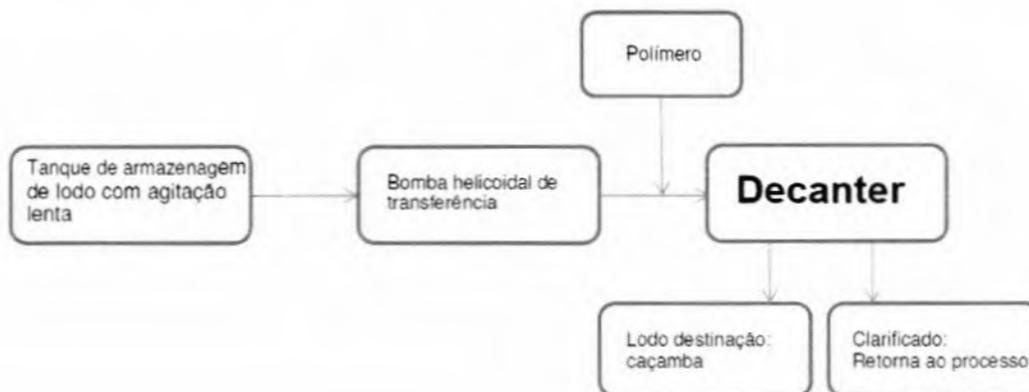
- Estação de Tratamento de esgoto doméstico – desaguamento de Lodo de Reator UASB;
- Tempo de operação: até 24h/dia;
- Vazão Volumétrica: $8,0\text{m}^3/\text{h}$
- Carga de sólidos: limitado a $200\text{ kgSST}/\text{h}$;
- Alimentação de sólidos: Concentração entre 3-4%;
- Adição de polímero: Concentração de 0,1 a 0,5%;

Performance estimada, baseado em no índice de voláteis SV/ST:

- Desidratação da torta (%): $\geq 20\%$
- Recuperação de sólidos (%): $\geq 90\%$

A Figura a seguir ilustra o fluxograma esquemático do processo de desaguamento de lodos.

Figura - Fluxograma esquemático do processo de desaguamento de lodos da ETE Taquaritinga



O equipamento de desidratação de lodo tipo decanter centrífugo deverá realizar a separação em duas fases (líquida/sólida) através da força centrífuga, atingindo-se a clarificação e separação de uma fase líquida com poucos sólidos e uma fase sólida com alto teor de sólidos.

A descarga do líquido clarificado se dá por bocais reguláveis de acordo com o processo e o tipo de lodo.

A descarga é contínua através de coletor com saída vertical.

A descarga de sólidos se dá por bocais revestidos por buchas de metal duro, promovendo assim uma maior resistência ao desgaste. Sua descarga também é contínua.

Todas as partes que entram em contato com o produto deverão ser de aço inoxidável AISI 304. A hélice da rosca transportadora também deve ser de aço inoxidável AISI 304 com proteção de metal duro nas aletas da rosca na zona sujeita a maior abrasão.

O rotor deve ser fabricado em aço inoxidável AISI 304 e composto por uma câmara cilíndrica envolvendo a rosca de aço inoxidável AISI 304. A face interna do rotor deverá conter ranhuras para possibilitar arraste otimizado do sólido, alcançando-se assim boa desidratação da torta.

A estrutura de sustentação do conjunto rotativo deve ser alinhada e compacta com rolamentos principais em ambas as extremidades. Os amortecedores deverão estar dispostos embaixo da estrutura e fabricados em aço carbono.

Características técnicas mínimas do equipamento:

- Temperatura de operação: Mínima 0°C, Máxima 60°C;
- Ruído em operação: 85 db a 1 metro;
- Tambor: AISI 414;
- Rosca extratora: AISI 304;
- Tubo de alimentação: AISI 304;
- Câmara de descarga de líquido: AISI 304;
- Câmara de descarga de sólido: AISI 304;
- Acabamento externo: Aço carbono;
- Estrutura de apoio: Aço carbono;
- Proteção contra abrasão: Zona periférica do helicóide: Endurecimento com carbetto de tungstênio; Invólucro: Chapa de desgaste;

- Acionamento: Motor elétrico principal: WEG, 11kW, 380V, 60Hz, IPW 55; Painel de partida e controle: Painel de partida direta por inversor de frequência, IP-54;

Lista de documentos fornecidos:

- Manual de Instalação;
- Manual de Operação;
- Manual de Peças de Reposição;
- Desenho dimensional;
- Diagrama elétrico;
- Tabela de Ruído e Vazão;
- Certificado de teste.

O equipamento deverá ter proteção contra desgaste à base de carbeto de tungstênio nas áreas periféricas da rosca aplicado por robô automático para total aspensão térmica nos periféricos da rosca. (A empresa licitante deverá apresentar certificado que comprove a existência do equipamento automatizado no Brasil);

A zona de alimentação deve ter endurecimento com carbeto de tungstênio com camada reforçada de modo a suportar o ataque abrasivo do lodo, visto que poderão ocorrer casos com alguma quantidade de areia no lodo bruto de entrada;

A carcaça deverá ser cilíndrica, construída em chapa de aço carbono de estrutura tubular fechada com espessura mínima de 8mm; composta por um tambor cilindro/tronco-cônico e uma rosca interna transportadora e um redutor que proporciona o diferencial de rotação entre o tambor e a rosca;

Nos bocais de alimentação da rosca transportadora devem ser colocadas pastilhas substituíveis de carbeto de tungstênio resistentes à abrasão;

Da mesma maneira, a descarga de sólidos deverá possuir buchas de desgaste em carbeto de tungstênio, as quais possam ser trocadas em caso de perda de material;

A rosca transportadora interna também deverá ter endurecimento com carbeto de tungstênio no corpo e nas espiras de modo a resistir a abrasão do lodo;

A empresa que fornecer o equipamento deverá comprovar a existência de balanceadora de alta rotação de eixo flexível em fábrica no Brasil;

Amortecedores para reduzir vibrações e ruídos;

Diâmetro interno máximo do tambor de 353 mm com comprimento útil máximo de 1.145 mm;

Redutor tipo cicloidal;

Rotor aberto na entrada do lodo, eliminando problemas de entupimento;

Tubo de alimentação flexível com ajuste de zona de descarga do produto dentro do conjunto rotativo;

Retirada do conjunto rotativo deverá ser horizontalmente;

Carcaça cilíndrica de estrutura tubular fechada;

Tambor segmentado;

O equipamento deverá ser provido de motor raspador de lodo;

Câmara de descarga de sólidos intercambiável;

A interligação entre a bomba de alimentação e o decanter deverá feita através de tubo flexível fornecido com a máquina. A saída do líquido clarificado pelo tubo de descarga deve ser livre para evitar a sua permanência na máquina. Os furos de drenagem devem também ter descarga livre ou eventualmente tubulações verticais

Misturador estático para lodo e polieletrólito, ou dispositivo equivalente, em aço inox AISI 304 ou superior, com entrada para polímero e água, com dreno para limpeza.

QUADRO DE COMANDO ELÉTRICO:

- Tensão de alimentação: 380 V;
- Tensão de comando: 220 VCA
- Quadros de comando: construídos em chapa de aço SAE 1008, com tratamento antioxidante.

PROTEÇÃO E COMPONENTES:

Quadro elétrico deverá ser dimensionado com todos os componentes necessários para a partida dos motores do Decanter tais como, botoeiras, sinalizadores, contadores, relês e disjuntores, contendo "display" com os seguintes menus: rotação do tambor e rosca do Decanter, diferencial de rotação e totalizador de horas. Deve possuir programações dedicadas às funções de proteções contra excesso de velocidade e diferencial de rotações desenvolvidos para melhor operação e segurança do equipamento.

Operação: Local

Partida: 220/380 ou 440V

Comando: 100/220/24vca
Armário
Tipo: Sobrepor
Instalação: Abridado
Proteção IP55
Estrutura: 14MSG
Porta: 14MSG
Placa de montagem: 14MSG
Pintura: Eletrostática
Acabamento: Cinza Claro RAL 7032

9.7. REMOÇÃO DE FÓSFORO – SISTEMA TERCIÁRIO

A empresa CONTRATADA deverá implementar um sistema físico-químico para a remoção do excesso de fósforo contido no efluente.

O sistema deverá ser composto pelas etapas de coagulação, floculação e decantação para **vazão média de 185 l/s**.

A concepção desse tratamento físico-químico terciário em muito se assemelha ao tratamento de água convencional baseado na sequência das etapas de coagulação, floculação e decantação.

A coagulação será feita com a aplicação de coagulante, alcalinizante e polímero no esgoto após a remoção de matéria orgânica no tratamento biológico. Deve haver um dispositivo hidráulico ou mecânico que garanta a dispersão dos produtos químicos. Na sequência, o efluente coagulado será submetido à floculação em câmaras de agitação lenta através de misturadores mecânicos. Com os flocos bem formados o efluente deve ser levado ao decantador onde ocorre a separação da água dos flocos que sedimentam.

O lodo físico-químico sedimentado deverá ser enviado para adensamento e digestão nos reatores UASB.

SISTEMA FÍSICO-QUÍMICO DE COAGULAÇÃO

A empresa CONTRATADA deverá instalar um dispositivo de dispersão hidráulica ou mecânica que garanta uma boa mistura dos produtos químicos no

esgoto. O gradiente de velocidade deve ser superior à $700s^{-1}$. A dosagem de alcalinizante deve ser controlada por sonda de pH.

Deverá instalar um sistema de armazenagem e dosagem de alcalinizante, coagulante e polímeros contendo:

a) Sistema de acondicionamento: 03 (três) reservatórios com capacidade de 20 m³, em PRFV, fundo plano;

b) Sistema de agitação: 02 (dois) motores elétrico trifásico blindado 220/380/440 V com flange de saída para redutor eixo vazado 45 mm;

c) Sistema de dosagem: 06 (seis) bombas dosadoras helicoidais e um controlador de pH com a função PDI;

d) Inversores de frequência: 06 (seis) sendo um para cada bomba.

FLOCULAÇÃO

Assegurar o tempo de detenção hidráulica mínimo de 30 minutos para a etapa de floculação.

Instalação de 02 (duas) câmaras (uma por módulo), formadas cada uma por três compartimentos em série equipados com floculadores mecânicos de rotação variável para ajuste dos gradientes de velocidade para a mistura lenta.

Deverão haver uma caixa de distribuição de fluxo com comportas que permitam a derivação do esgoto afluyente para qualquer das 02 (duas) câmaras de floculação e com possibilidade de by-pass.

DECANTAÇÃO

Poderá ser utilizada decantação convencional ou lamelar, respeitando as taxas de aplicação superficial contidas na norma NBR 12.209/2011.

Poderão ser do tipo *Dortmund* ou convencionais com baixa declividade de fundo, no entanto com raspadores de lodo.

Deve conter minimamente dois decantadores funcionando em paralelo.

O efluente na saída do tratamento físico-químico deve ser enviado ao tanque de contato para desinfecção.

9.8. GUARDA CORPOS – SEGURANÇA

Para atendimento dos padrões de segurança requeridos e incremento da segurança dos operadores os guarda corpos implantados deverão ser substituídos por plástico potuludado conforme padrão a seguir.

- **Material do guarda-corpos/corrimão**

- Material composto de resina termofixaisoftálica e fibra de vidro.**

- Deve ser obtida pelo processo de pultrusão e com espessura mínima de parede de 4,0 mm. A porcentagem em peso de fibra deve ser de no mínimo 60%. O material composto deve ser pigmentado na cor amarelo segurança, padrão *Munsell* 5Y8/12.

- **Montantes principais do guarda-corpo e fixação**

- Os montantes principais fabricados devem ser fixados em suporte fabricado com material composto de resina termofixaisoftálica e fibra de vidro obtida pelo processo de pultrusão, com parafusos, porcas e arruelas, fabricados de aço inox AISI 316. Esses montantes devem ter espessura mínima de 5,0 mm.

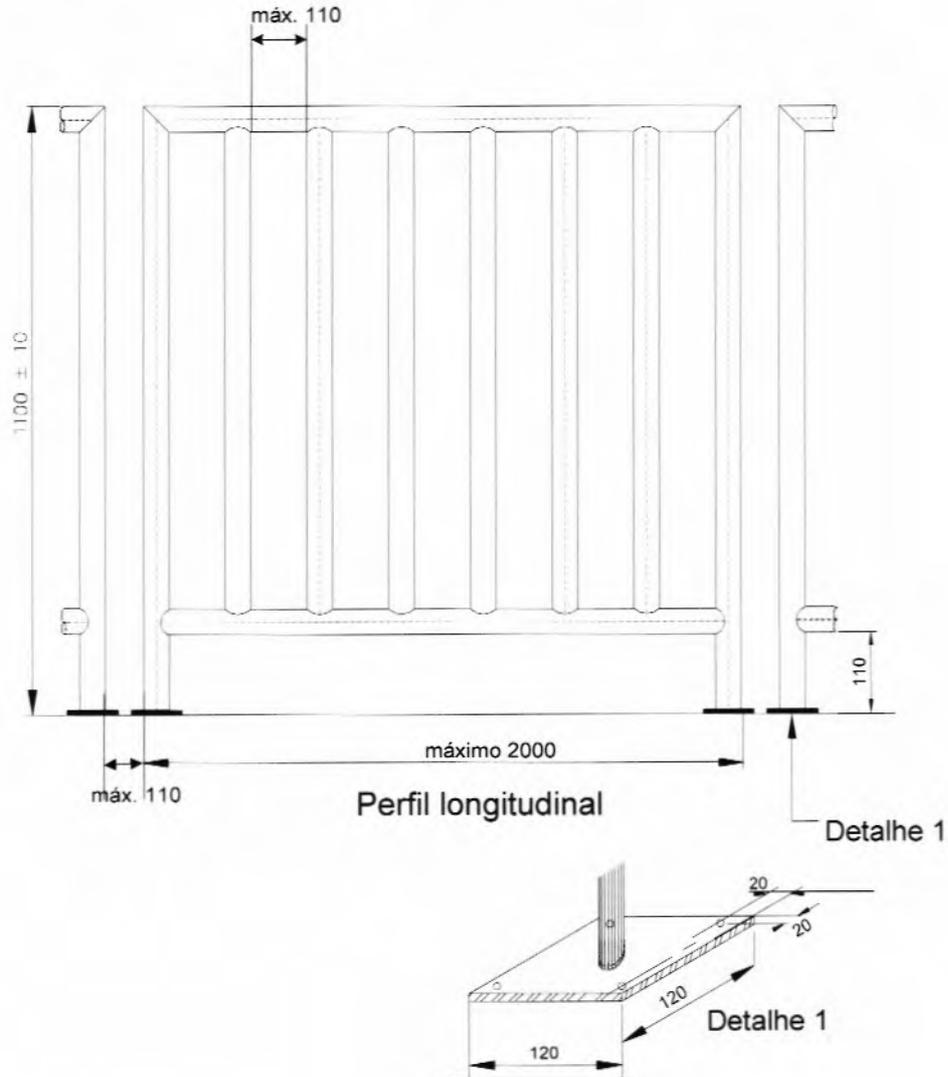
- Nota 1: Na fixação dos montantes ao concreto do piso devem ser utilizados chumbadores químicos ou mecânicos com haste de aço inox AISI 316, Ø 3/8.

- Nota 2: A profundidade dos elementos de fixação ao concreto dos montantes deve ser de 100 mm.

- Nota 3: O piso no qual é fixado o suporte do guarda corpo deve apresentar característica resistente que garanta seu bom desempenho.

- Nota 4: Quando necessário, o corrimão deve ser fixado ao montante do guarda corpo com sistema de fixação.

Anexo A - Guarda corpo em nível de circulação horizontal



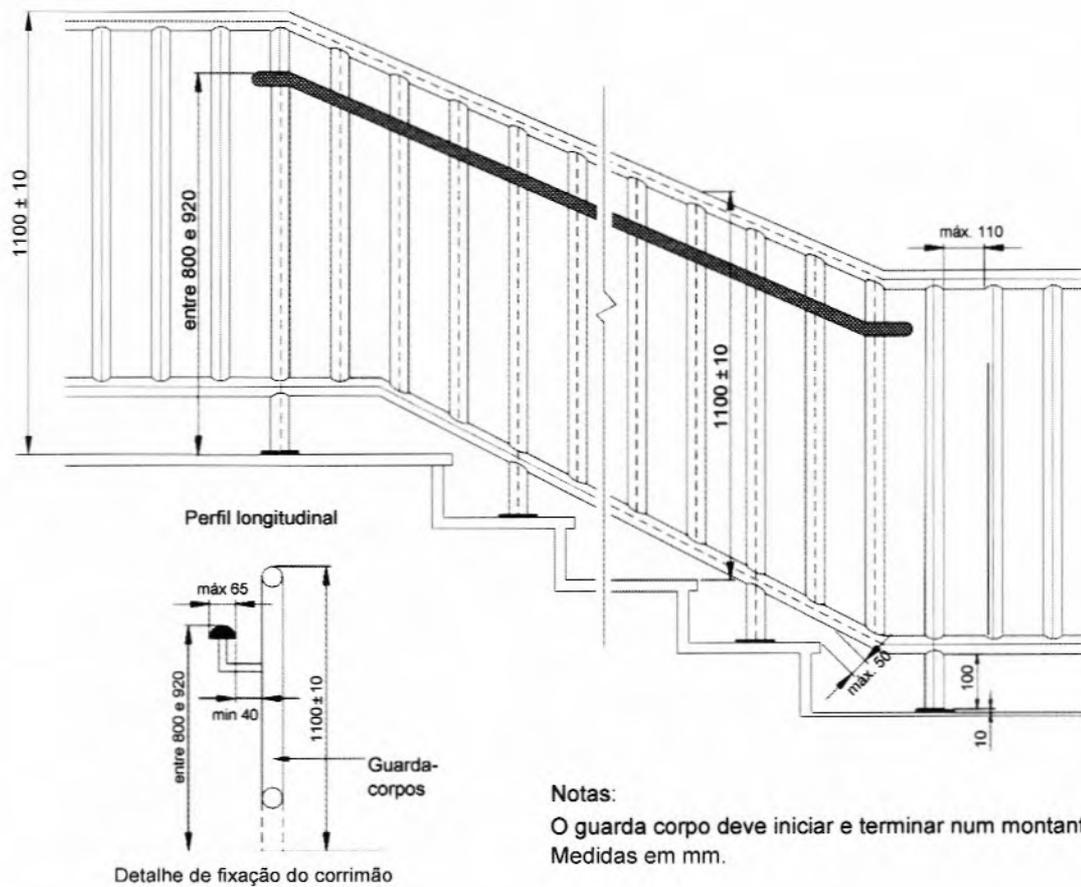
Notas:

O guarda corpo deve iniciar e terminar num montante. Medidas em mm.

Obs.

1. Deve ter estrutura em montantes.
2. Corrimão deve ser instalado apenas em rampas (detalhes no Anexo B).
3. O Detalhe 1 é apenas ilustrativo. O suporte depende do tipo de material escolhido para o guarda corpo.
4. Vão interno máximo de 110 mm está de acordo com a NBR 14718.

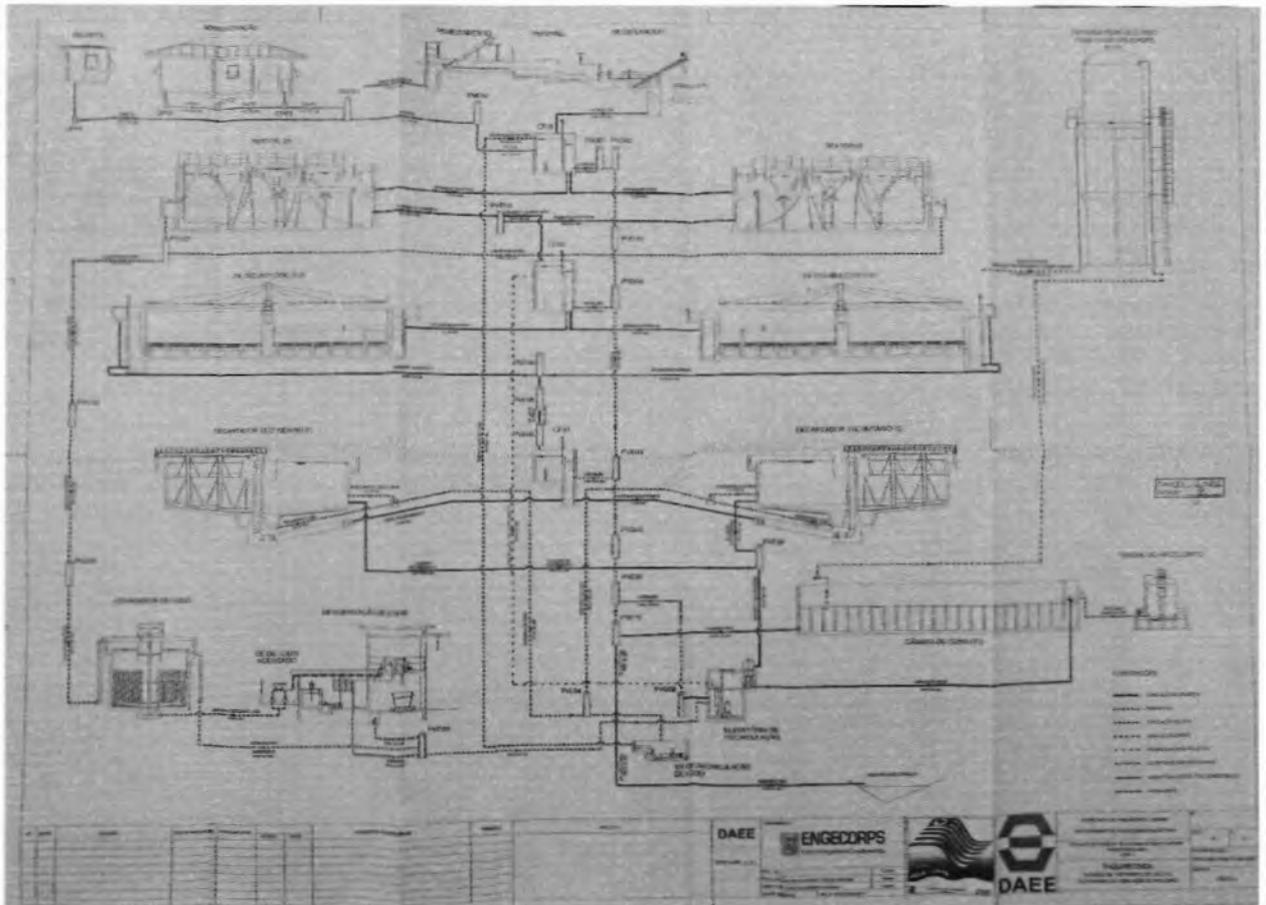
Anexo B- Guarda-corpos em escada



10. ANEXOS

ANEXO 01

FLUXOGRAMA DA ETE ATUAL



INTERVENÇÕES PROPOSTAS PARA A ETE TAQUARITINGA			
AÇÕES			
	IMEDIATAS	DE CURTO PRAZO	DE MÉDIO PRAZO
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO BRUTO	Substituição dos 2 (1+1 reserva) conjuntos motobomba existentes por 3 (2+1 reserva) conjuntos de menor capacidade. Uma das bombas será fornecida pelo SAAET.	Nada previsto	Nada previsto
	Implantação de sistema de automação da variação da vazão de recalque em função da variação de nível no poço de sucção		
	Implantação de Poço de visita e cesto com Grade grosseira em paralelo ou a montante do existente		
TRATAMENTO PRELIMINAR	A remoção da peneira mecanizada existente e a implantação de grades manuais nessa canal.	Construção de novo canal de gradeamento em paralelo ao existentes para implantação de nova peneira mecanizada (malha de 5 a 6 mm), com capacidade de atendimentos das demandas até o final de plano. Esse canal deverá ter largura da ordem de 1,20 m para instalação dessa nova peneira. Nessa nova configuração definitiva, os dois canais existentes com grades de limpeza manual seriam utilizados apenas como <i>by-pass</i> nos eventos de manutenção da peneira mecanizada.	Nada previsto
	Instalação dos equipamentos e início de operação da caixa de areia que atualmente está desativada		
TRATAMENTO PRIMÁRIO (REATORES ANAERÓBIOS)	Remoção de areia das caixas de alimentação e do interior dos reatores;	Implantação de sistema de aplicação de alcalino para controle do pH nos reatores;	Implantação de mais um reator anaeróbio com as mesmas dimensões dos existentes, porém com diferente configuração de alimentação e coleta de efluentes.
	Desobstrução das tubulações de alimentação dos reatores.		
TRATAMENTO SECUNDÁRIO (FILTROS PERCOLADORES)	Reforma dos dispositivos rotativos de alimentação dos filtros: #Melhoria das condições de deslocamento do pivô central; #Mecanização para controle da rotação dos braços giratórios.	Nada previsto	Nada previsto
	Limpeza dos orifícios de distribuição do esgoto afluente.		
DECANTADORES SECUNDÁRIOS	Manutenção e recuperação dos raspadores de lodo	Nada previsto	Implantação de mais um decantador similar às unidades existentes
EE RECIRCULAÇÃO DE EFLUENTES PARA FILTROS PERCOLADORES	Reativação dessa estação elevatória	Nada previsto	
EE DESCARTE DE LODO AERÓBIO	Reativação dessa estação elevatória	Nada previsto	Aumento da capacidade de recalque com a substituição dos conjuntos motobomba.
SISTEMA DE DESINFECÇÃO	Substituição ou reforma dos tanques estacionários de hipoclorito de sódio;	Nada previsto	Nada previsto
	Verificação das condições de operação das bombas dosadoras		
	Ativação do sistema de desinfecção		
SISTEMA DE CONDICIONAMENTO DE LODO	Melhorias gerais nas instalações existentes	Desativação da centrífuga existente e implantação de duas centrífugas de maior capacidade	Nada previsto
		Implantação de novo sistema de preparo e dosagem de polímero (preparadores automáticos de solução)	
SISTEMA FÍSICO-QUÍMICO PARA REMOÇÃO DE FÓSFORO	Nada previsto	Nada previsto	Implantação